

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL ORIGANUM VULGARE,
MENTA PIPERITA, CYMBOPOGON CITRATUS SOBRE EL
STREPTOCOCCUS MUTANS, LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS
EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL LIMA 2017**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

TESISTA

Bach. Rosario del Pilar Carhuas Lastra

ASESOR:

Esp. C.D. Víctor Azañedo Ramírez

**HUÁNUCO – PERÚ
2017**

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Huánuco, siendo las 11:00 A.M. del día 25 del mes de Mayo del año dos mil dieciocho se reunieron en la Sala de Conferencias de la Clínica Estomatológica del Jr. 2 de Mayo N° 635, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. C.D. Mardonio Apac Palomino	Presidente
C.D. Julio Enrique Benites Valencia	Secretario
C.D. Gilberto Pedro Alca Velasco	Vocal

Nombrados mediante la Resolución N° 731-2018-D-FCS-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **“EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ORIGANUM VULGARE, MENTA PIPERITA, CYMBOPOGON CITRATUS SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL LIMA 2017”**, presentada por la Bachiller en Odontología, la Srta. Carhuas Lastra, Rosario del Pilar; para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola *Aprobada* por *unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *19* y cualitativo de *excelente*

Siendo las 12:00 P.M. del día 25 del mes de Mayo del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

.....
Mg. C.D. Mardonio Apac Palomino
PRESIDENTE

.....
C.D. Julio Enrique Benites Valencia
SECRETARIO

.....
C.D. Gilberto Pedro Alca Velasco
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
E. A.P. DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA

HACE CONSTAR:

Que la Bachiller: Srta. Carhuas Lastra, Rosario del Pilar; ha aprobado la Sustentación de Tesis **"EFECTO ANTIMICROBIANO DEL ORIGANUM VULGARE, MENTA PIPERITA, CYMBOPOGON CITRATUS SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL LIMA 2017"**, para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, realizada el día 25 de Mayo del 2018 a horas 11:00 A.M. en la Sala de Conferencias de la Clínica Estomatológica del Jr. 2 de Mayo Cuadra N° 635 de esta ciudad, tal como consta en el Acta respectiva de Sustentación de Tesis.

Se expide la presente para los fines pertinentes.

Huánuco, 25 de Mayo del 2018.



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Mg. C.D. Mardonio Apac Palomino
Director E.A.P. Odontología

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y encaminarme en este largo camino, por darme fuerzas para seguir adelante a pesar de los problemas que se presentaron.

A mis padres, porque son las personas que han velado por mí, por su apoyo incondicional en la parte moral y económico en esta etapa de mi carrera profesional.

A mis hermanos por ser el motivo que me impulsan a ser cada día mejor.

A mis familiares por el apoyo, por compartir mis alegrías y tristezas en toda esta etapa.

A todas las personas que estuvieron a mi lado en las buenas y las malas apoyándome.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado fuerza y valor para culminar en esta etapa de mi vida.

A mi padre por todo lo brindado a lo largo de mi vida, por su ejemplo a seguir y haberme dado la oportunidad de poder estudiar esta carrera.

A mi madre por su amor, comprensión, consejos, ayuda en los momentos difíciles, por haber confiado en mí siempre, que con su demostración de madre ejemplar me ha enseñado a no rendirme ante nada, siendo así mi inspiración a ser cada día mejor.

A mis hermanos por su apoyo y amor que me brindan en los momentos más importantes de mi vida, impulsándome así a ser superarme cada día para brindarles a ellos lo mejor.

A mis demás familiares por siempre haberme brindado su apoyo contribuyendo en mi formación profesional y estar junto a mí en los momentos importantes en mi vida.

A los doctores que me brindaron su tiempo, experiencia, guía y asesoramiento cooperando así en la realización de este proyecto.

A todas las personas que estuvieron y siguen estando cerca de mí, por su apoyo brindado y permitirme aprender junto a ellos, regalándole así a mi vida algo de ellos.

RESUMEN

Objetivo: Probar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de: Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) sobre Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.

Materiales y Método: Fue un estudio experimental in vitro, prospectivo, Los aceites esenciales de dichas plantas se obtuvieron por el método de arrastre por vapor de agua. Luego se llevó a cabo la activación de la cepa bacteriana y la preparación del inóculo con una turbidez de 0,5 en la escala Mc Farland, la siembra se realizó en 72 cajas Petri con el medio de cultivo Dextrosa Sabouraud a una temperatura de 37°C para luego proceder a la colocación de discos estériles impregnados de las diferentes aceites esenciales, para finalmente medir los halos de inhibición mediante una regla pie de rey.

Resultados: Los resultados promedio del efecto antimicrobiano para grupo de estudio 1 Origanum vulgare (Orégano) el valor promedio de formación de halo de inhibición fue $(20,02 \pm 5,09 \text{ mm})$, el grupo de estudio 2 Menta piperita (Menta) arrojó un valor promedio $(12,19 \pm 0,86 \text{ mm})$ y para el grupo de estudio 3 Cymbopogon citratus (Hierba luisa) la media fue $(20,94 \pm 2,11 \text{ mm})$. El análisis de varianza con la prueba no paramétrica kruskal Wallis. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los tres grupos estudiados **Conclusiones:** La esencia de Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) presentó mayor halos de inhibición sobre el Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus en relación al aceites esencial de Origanum vulgare (Orégano), Menta piperita (Menta) pero las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

Palabras claves: Cymbopogon citratus (Hierba Luisa), Origanum vulgare (Orégano), Menta piperita (Menta), efecto antimicrobiano.

SUMMARY

Objective: To test the antimicrobial effect of the essential oil of: Peppermint (Mint), *Origanum vulgare* (Oregano) and *Cymbopogon citratus* (Herb Luisa) on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*.

Materials and Methods: It was an experimental, in vitro, prospective study. The essential oils of these plants were obtained by the method of steam water drag. The activation of the bacterial strain and the preparation of the inoculum were then carried out with a turbidity of 0.5 on the Mc Farland scale, the seeding was carried out in 72 Petri dishes with Sabouraud Dextrose culture medium at a temperature of 37 ° C to then proceed to the placement of sterile disks impregnated with the different essential oils, to finally measure the inhibition haloes by means of a ruler standing.

Results: The average results of the antimicrobial effect for study group 1 *Origanum vulgare* (Oregano) the average value of inhibition halo formation was (20.02 ± 5.09 mm). Study Group 2 peppermint (Mint) yielded an average value (12.19 ± 0.86 mm) and for study group 3 *Cymbopogon citratus* (Luisa grass) the average was (20.94 ± 2.11 mm). The analysis of variance with the nonparametric Kruskal Wallis test. No statistically significant differences were found ($p > 0.05$) between the three groups studied

Conclusions: The essence of *Cymbopogon citratus* (Luisa grass) presented greater halos of inhibition on the *Streptococcus Mutans* and *Lactobacillus Acidophilus* in relation to the essential oils of *Origanum vulgare* (Oregano), Peppermint (Mint) but the differences found were not statistically significant.

Key Words: *Cymbopogon citratus* (Luisa grass), *Origanum vulgare* (Oregano), Peppermint (Mint), antimicrobial effect.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una alteración fisiológica de los minerales del tejido dental y los fluidos que lo rodean, donde interactúa un amplio grupo de factores biológicos, socioeconómicos y culturales¹. Entre los factores biológicos está implícito el biofilm²; se trata de una matriz formada por material proteico, polímeros extracelulares y comunidades microbianas que interactúan a través de sistemas dinámicos, proporcionando protección bacteriana y resistencia a agentes antimicrobianos entre 100 y 1000 veces mayor con respecto a bacterias en estado planctónico³. La especie bacteriana *Streptococcus mutans*, se destaca por ser el agente principal asociado a la caries dental debido a sus propiedades acidogénicas y acidúricas que le permiten adaptarse y sobrevivir a los cambios ambientales⁴.

La caries es un problema de salud pública, ya que prevalece en 60 a 90% de la población mundial en edad escolar. Varios factores interactúan en su etiología, entre ellos la placa dental es necesario tener microorganismos productores de ácido láctico como *Streptococcus* del grupo Mutans. Las medidas de prevención y tratamiento existentes no son totalmente efectivas y generan efectos adversos, por lo que es necesario buscar estrategias complementarias para su manejo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN.....	v
SUMARY.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
INDICE.....	viii

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación y planteamiento del problema.....	9
1.2. Formulación del problema.....	11
1.3. Justificación de la investigación.....	11
1.4. Objetivos de la investigación.....	12
- General	
- Específicos	

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del problema.....	13
2.2. Bases teóricas.....	21
2.3. Definición de términos.....	40
2.4. Hipótesis.....	41
2.5. Identificación de Variables.....	42
2.6. Operacionalización de Variables.....	42

CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO

3.1. Tipo de Investigación.....	44
3.2. Método de Investigación.....	44
3.3. Diseño de la Investigación.....	44
3.4. Población y Muestra.....	45
3.5. Técnicas e Instrumentos.....	46
3.6. Análisis y Procesamiento de Datos.....	47

CAPITULO IV: RESULTADOS.....

CAPITULO V: DISCUSIONES.....

CAPITULO VI: CONCLUSIONES.....

RECOMENDACIONES.....

REFERENCIAS.....

ANEXOS.....

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La caries dental es una de las enfermedades de etiología bacteriana más común entre los seres humanos⁵, siendo el *Streptococcus mutans*, el microorganismo más importante ligado a tal patología, considerado como la especie más frecuentemente aislada en la placa dentobacteriana⁶.

Asimismo, otros microorganismos como el *Lactobacillus acidophilus* han sido asociados a la caries dental, ya que éstos son capaces de producir grandes cantidades de ácidos, en un pH bajo, resultando en una placa altamente ácida que favorece la desmineralización dental.

La caries dental es un problema de salud pública global⁷, debido a su magnitud, además, causa absentismo doloroso, escolar y laboral, dificultades nutricionales, así como fonación, estética y problemas económicos⁸.

Según la Organización Mundial de la Salud, el 60-90% de los niños en edad escolar en todo el mundo tienen caries dental, el 98% de la población adolescente entre 11 y 13 años de edad en América Latina⁹

La salud bucal en el Perú atraviesa una situación crítica. El MINSA en el año 2014 publicó que 95 de cada 100 peruanos padece caries dental asegurando la prevalencia estimada en la dentición temporal fue (60,5%) y en dentición permanente (60,6%), además en lo que se refiere a caries dental el índice de dientes cariados, perdidos y obturado (CPOd), a los 12 años es de aproximadamente 6, que muestra también que la presencia de caries dental va incrementándose conforme aumenta la edad¹⁰.

En consecuencia, es necesario evaluar otras sustancias a base de aceites esenciales de plantas naturales, los cuales son el producto final del metabolismo secundario de las plantas aromáticas y donde diversas investigaciones han permitido establecer su actividad antibacteriana, antimicótica, antiparasitaria, antiviral e insecticida.

Por consiguiente, existe la necesidad inmediata de trabajar en la prevención y tratamiento de la caries dental a base de productos naturales de fácil implementación y de amplio espectro presentes en extractos de plantas naturales; los cuales podrán estar al alcance de toda la comunidad por su fácil acceso, bajo costo y sobre todo por pocos efectos colaterales indeseables.

Por todo lo expuesto, el propósito de la presente investigación fue determinar cuál de estos aceites esenciales de *Menta piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon Citratus* (Hierba luisa) tiene mejor efecto antimicrobiano sobre *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* tanto en su forma concentrada como diluida.

1.2. Formulación del problema

Problema General

¿Existirá efecto antimicrobiano del aceite esencial de: Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon Citratus (Hierba Luisa) sobre: Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus?

Problemas específicos

- ¿Cuánto es el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Streptococcus mutans?
- ¿Cuánto es el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Lactobacillus acidophilus?

1.3 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN

- TEÓRICO

Este proyecto aportara conocimiento científico sobre la existencia de plantas medicinales con propiedades antimicrobianas.

- METÓDICO

Porque podrían ser alternativas de prevención y tratamiento de las patologías más frecuentes de la cavidad bucal, como la caries dental.

- PRÁCTICO

Porque de esta manera se podrá elaborar fármacos naturales, en los que en su composición contengan compuestos químicos propios de estas plantas.

1.4 OBJETIVOS

Objetivo general

Probar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de: *Menta piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Menta piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) frente a *Streptococcus mutans*.
- Determinar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Menta piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) frente a *Lactobacillus acidophilus*.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Tofiño A, Ortega M, Galvisa D, Jiménez-Ríos H, Merini LJ, Martínez-Pabón MC. Colombia (2016). Efecto de los aceites esenciales de *Lippia alba* y *Cymbopogon citratus* en las biopelículas de *Streptococcus mutans* y citotoxicidad en células CHO. OBJETIVO: El estudio buscó evaluar la capacidad de erradicación de los biofilms de *Streptococcus mutans* y la toxicidad en las células eucariotas de los aceites esenciales *Lippia alba* y *Cymbopogon citratus*. METODOLOGÍA: Los aceites esenciales se extrajeron del material vegetal mediante destilación con vapor y luego se determinó su composición química. El MBEC de alto rendimiento (MBEC-HTP) (Innovotech, Edmonton, Alberta, Canadá) ensayo utilizado para determinar la concentración de erradicación de *S. mutans* ATCC 35668 biofilms deformación. La citotoxicidad se evaluó en células CHO a través del ensayo de proliferación de células MTT. RESULTADOS: Los componentes principales en ambos aceites fueron Geraniol y Citral; en *L. alba* 18,9% y 15,9%, respectivamente, y en *C. citratus* 31,3% y 26,7%. Los aceites esenciales de *L. alba* presentaron actividad de erradicación frente a los biofilms de *S. mutans* del 95,8% en la concentración de 0,01 mg / dL y los aceites esenciales de *C. citratus* mostraron una actividad de erradicación del 95,4% a 0,1 y 0,01 mg / dl y del 93,1% Concentración de 0,001 mg / dl; ninguna de las concentraciones de ambos aceites esenciales mostró toxicidad en las

células CHO durante 24 horas. CONCLUSIÓN: Los aceites esenciales de *L. alba* y *C. citratus* mostraron actividad de erradicación contra los biofilms de *S. mutans* y citotoxicidad nula, evidenciando la necesidad de realizar estudios adicionales que puedan identificar sus componentes activos y orientar un uso seguro en el tratamiento y prevención de la caries dental¹¹.

Chamba L. Ecuador (2015). EFECTO ANTIBACTERIANO Y ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE: *Menta piperita* (MENTA), *Origanum vulgare* (ORÉGANO) y *Cymbopogon citratus* (HIERBA LUISA) SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028". **Objetivo** principal evaluar la actividad antifúngica de los aceites esenciales de Orégano y Hierba Luisa sobre cepas de *C. albicans* tomando como medicamento control a la nistatina y así establecer su capacidad inhibitoria **Metodología.** Los aceites esenciales se obtuvo mediante técnica de arrastre a vapor de agua en diferentes concentraciones. Se llevó a cabo la activación de la cepa micológica y la preparación del inóculo con una turbidez de 0,5 en la escala Mc Farland, la siembra se realizó en 19 cajas Petri con el medio de cultivo Dextrosa Sabouraud a una temperatura de 37°C para luego proceder a la colocación de discos estériles impregnados de las diferentes concentraciones de aceites esenciales (25%.50%,75%,100%) nistatina control positivo y tween 80 control negativo. Se incubo el material durante 72 horas para la posterior medición de los halos de inhibición mediante una regla pie de rey. **Resultados** Se observó que los valores medios del halo de inhibición

guardan relación con la concentración del extracto probado, los valores para ambos grupos experimentales son bastante similares al comparar sus pares correspondientes en función de la concentración. El máximo valor medio de halo de inhibición se presentó con el aceite esencial de orégano (18mm), seguido por el aceite esencial de hierba luisa al “100%” (“ 17,8mm”). **Concluyendo** que existieron discrepancias significativas por grupo de estudio según la prueba de Kruswal¹².

Chaudhari LK, Jawale BA, Sharma S, Sharma H, Kumar CD, Kulkarni PA. India 2012. Actividad antimicrobiana de aceites esenciales comercialmente disponibles contra Streptococcus mutans. **Objetivo:** Estudiar la actividad antibacteriana de nueve aceites esenciales comercialmente disponibles contra Streptococcus mutans in vitro y comparar la actividad antibacteriana entre cada material. **Metodología:** Nueve aceites esenciales puros; aceite de girasol, aceite de lima, aceite de canela, aceite de menta, aceite de menta, aceite de limón, aceite de cedro, aceite de clavo y aceite de eucalipto. Streptococcus mutans se inoculó a 37°C y se sembró en medio de agar sangre. El ensayo de difusión de pocillo de agar se usó para medir la actividad antibacteriana. La zona de inhibición se midió alrededor del papel de filtro en milímetros con un calibre vernier. **Resultados:** El aceite de canela mostró la actividad más alta contra Streptococcus mutans seguido de aceite de limón y aceite de cedro. El aceite de Wintergreen, el aceite de lima, el aceite de menta y el aceite de menta no mostraron actividad antibacteriana. **Conclusión:** El aceite de canela,

aceite de limón, aceite de cedro, aceite de clavo de olor y aceite de eucalipto exhiben propiedades antibacterianas contra *S. mutans*¹³.

Bastos M, Damé L, De Souza L, Almeida D, Alves M, Braga J. Cuba. (2011). Actividad antimicrobiana de aceite esencial de *Origanum vulgare* L. ante bacterias aisladas en leche de bovino. **Objetivos:** evaluar la concentración bactericida mínima del aceite esencial de *Origanum vulgare* L. (orégano) frente a bacterias aisladas de leche mastítica. **Métodos:** se evaluó la actividad antimicrobiana del aceite esencial de *O. vulgare* frente a 71 bacterias aisladas de leche bovina, de los géneros *Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Corynebacterium*; y 3 cepas patrón de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La técnica utilizada fue de dilución en microplaca.

Resultados: la concentración bactericida mínima media varió de 0,23 a 2 % frente a las bacterias aisladas de leche bovina, con la menor concentración para el género *Streptococcus* y la mayor para *Staphylococcus coagulasa* negativa. En cuanto a las cepas patrones la concentración bactericida mínima fue de 3,17 y 0,35 % para *S. aureus* y *Escherichia coli*, respectivamente; no presentó efecto para *Pseudomonas aeruginosa*. **Conclusiones:** en los resultados se comprobó la actividad in vitro del aceite de orégano frente a las bacterias relacionadas con la mastitis bovina¹⁴.

Abhishek M, Purohit R, Deepika M, Prasad G, Dua V. India (2011). Investigación farmacológica del extracto de metanol de *Mentha piperita* L. raíces sobre la base de propiedades antimicrobianas, antioxidantes y anti-inflamatorias. **Metodología** Se usó extracto de raíz de metanol de *Mentha piperita* L. para evaluar la actividad antioxidante, antimicrobiana y propiedades anti-inflamatorias. Se encontró el extracto posee la máxima potencia contra agentes patógenos infecciosos. Además la máxima capacidad antioxidante se observó en extractos de metanol. El extracto de metanol de las raíces de la planta también poseía máxima actividad anti-inflamatoria, en el modelo de carragenina los animales, inducida en forma dependiente de dosis a una dosis de 50 mg / kg. Los valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos. Diferentes otros extractos no mostraron ninguna potencia en comparación con otros extractos de disolvente de la planta. Estos extractos activos de metanol crudo se ensayaron también para la toxicidad celular de los eritrocitos de oveja y se encontró que no tienen toxicidad celular¹⁵.

Rasooli I, Shayegh S, y Astaneh S. Iran (2009). The effect of *Mentha spicata* and *Eucalyptus camaldulensis* essential oils on dental biofilm. Evaluaron los efectos antimicrobianos de aceites esenciales de *Mentha spicata* y *Eucalyptus camaldulensis* y clorhexidina frente a *Streptococcus mutans* y *Streptococcus pyogenes*, in vitro e in vivo relacionado a la formación de biopelículas. Los aceites esenciales se analizaron mediante cromatografía de gases (GC) y espectrometría de masas (MS). 15 y 21 compuestos fueron identificados en los aceites esenciales de M.

spicata y *E. camaldulensis*, respectivamente. Las concentraciones mínimas bactericidas (MBC) de aceites esenciales de *M. spicata* y *E. camaldulensis* se encontró que 4 y 2 mg/ml, y de clorhexidina (2%) eran 8 y 1mg/ml, para ambos *S. mutans* y *S. pyogenes*, respectivamente. Tiempo de reducción decimal de *S. mutans* de *M. spicata* y aceites de *E. camaldulensis* en sus niveles de CBM fue de 2,8 minutos, mientras que la de clorhexidina fue de 12,8 min. El valor de *S. pyogenes* expuestos a los niveles de MBC de aceites de *M. spicata* y *E. camaldulensis* y de clorhexidina fueron 4,3; 3,6 y 2,8 minutos respectivamente. Concluyeron que los aceites esenciales de *E. camaldulensis* y *M. spicata* retrasan significativamente la formación de biofilm y pueden contribuir al desarrollo de tratamientos anticaries nuevos¹⁶.

De Souza L, Frascolla R, Santin R, Ziemann M, Costa R, Alves M. Cuba. (2008). Actividad de extractos de orégano y tomillo frente a microorganismos asociados con otitis externa. Evaluaron la actividad antimicrobiana in vitro de 3 tipos de extractos (un aceite, una tintura y una decocción) de las plantas *Origanum vulgare* L. (orégano) y *Thymus vulgaris* L. (tomillo), frente a: *Malassezia pachydermatis* (hongo), *Pseudomonas aeruginosa* Gram (-) y *Staphylococcus aureus* Gram (+). Los aceites presentaron CMI menor frente a los microorganismos, pero las tinturas fueron las que presentaron mejor rendimiento fueron las tinturas. Concluyendo que tanto el aceite como la tintura pueden ser una alternativa para el tratamiento de la otitis externa, debido a la presencia de timol y carvacrol en mencionadas plantas¹⁷.

De la Paz J, Maceira M, Corral A, González C. Cuba. (2006). Actividad antiparasitaria de una decocción de *Mentha piperita* Linn. Comprobaron si la decocción de las hojas de *Mentha piperita* Linn posee efecto antiparasitario. El modelo biológico utilizado fue la lombriz terrestre del género rojo California y las dosis empleadas fueron 0,475; 0,950 y 1,900 g/dL. Además, se formaron un grupo control negativo (agua destilada) y un grupo control positivo (solución de piperazina al 2,0 %). La evaluación, en placa Petri, se realizó de forma continua durante un período de 8 h. La variable medida fue tiempo de supervivencia y se expresó en minutos. Los resultados demuestran que la decocción de las hojas de *Mentha piperita* Linn posee efecto vermífugo en dependencia de la dosis. La dosis máxima resultó ser más potente que la droga de referencia empleada (piperazina 2,0 %)¹⁸.

ANTECEDENTES NACIONALES

Maraví G. Lima Perú 2012. “Efecto antibacteriano y antifúngico del aceite esencial DE: *Mentha piperita* (MENTA), *Origanum vulgare* (ORÉGANO) y *Cymbopogon citratus* (HIERBA LUISA) SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028”. El **objetivo** de la presente investigación fue determinar el efecto antibacteriano y antifúngico in vitro del aceite esencial de: *Mentha piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) **Metodología**, mediante el método de difusión en agar con disco, sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028. Los aceites esenciales de dichas plantas se obtuvieron por el método de arrastre por

vapor de agua. Para realizar el análisis microbiológico, se utilizó el aceite esencial de Menta al 50 y 100%, Orégano al 50 y 100% y Hierba Luisa al 50% y 90%, asimismo, para obtener concentraciones al 50% y 90%, éstas se diluyeron en agua destilada y DMSO (dimetilsulfóxido). Estos aceites esenciales, fueron comparados con Nistatina como control positivo (para los hongos) y Gluconato de Clorhexidina al 0.12% (para las bacterias) y como controles negativos se utilizó: H₂O destilada y DMSO. Al realizar las pruebas de sensibilidad in vitro se obtuvieron los siguientes **resultados**: De los tres aceites esenciales, al el que tuvo mayor efecto sobre *Streptococcus mutans* fue el Orégano, frente a *Lactobacillus acidophilus* y *Candida albicans* fue la Hierba Luisa. El aceite esencial de Orégano y Hierba Luisa tienen mayor efectividad antibacteriana y antifúngica que los controles positivos: Clorhexidina al 0.12% y Nistatina, a excepción de la Menta piperita (Menta) al 50% que su acción fue menor que los controles positivos. **Conclusiones** De los tres aceites esenciales, al 50% (8.53 mm) y al 100% (25.72 mm) el que tuvo mayor efecto sobre *Streptococcus mutans* fue el *Origanum vulgare* (Orégano)¹⁹.

Borja F. Lima. (2007). Actividad antibacteriana y concentración Mínima Inhibitoria del aceite esencial del *Cymbopogon citratus* frente al *Streptococcus mutans* in vitro. Evaluó la actividad antibacteriana de *Cymbopogon citratus* a través del método de difusión en agar y a su vez hallar la CMI mediante el método de microdilución frente a *Streptococcus mutans*. Se encontró que la CMI fue de 0.4%. y los halos de inhibición de

21,8mm y 23mm en 80uL/mL y 160uL/mL del aceite esencial. Concluyendo que el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* es un buen agente antibacteriano frente a *Streptococcus mutans* y su acción es más efectiva que el control positivo (Clorhexidina 0.12%)²⁰.

ANTECEDENTES REGIONALES

No se encontró estudios similares a la investigación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Caries dental

2.2.1.1. Definición

Es una enfermedad infecciosa, multifactorial y transmisible que afecta a los tejidos dentarios caracterizada por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta²¹.

2.2.1.2. Incidencia

En el Perú, según el Ministerio de Salud, 98 de cada 100 peruanos presenta lesiones cariosas. La caries dental todavía es considerada como un problema de salud pública en muchas partes del mundo, debido a que afecta la calidad de vida de los individuos que la padecen²¹.

2.2.1.3. Factores etiológicos

Paul Keyes en 1960, estableció que la etiopatogenia de la caries obedece a la interacción simultánea de tres factores principales: un factor “microorganismo” que en presencia de un factor

“sustrato” (ingesta de Carbohidratos), logra afectar a un factor “diente” (también denominado huésped). Dicho investigador, refirió tanto en forma teórica como experimental que la interacción entre estos tres factores constituye, la base fundamental para el desarrollo de la caries dental²².

A continuación detallaremos cada uno de ellos:

a) Microorganismos

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Se estima que en ella habitan entre 200 y 300 especies. Entre las bacterias presentes en boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la caries: Streptococcus con las sub-especies S.mutans y S. sobrinus. Lactobacillus y Actinomyces. De todos ellos, los S, mutans son los más cariogénicos, los cuales son capaces de inducir caries en cualquier superficie del diente²³.

b) Dieta

El Streptococcus mutans para poder producir glucano y polisacáridos responsables de la adhesión bacteriana, necesitan de un sustrato que consiste en la ingesta de hidratos de carbono, más específicamente la sacarosa, que es el carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico²⁴.

Durante el proceso de la caries, las bacterias orales fermentan los hidratos de carbono y producen ácidos que disuelven el esmalte dentario²⁴.

La forma (consistencia, textura, adhesión) y la frecuencia del consumo, son más importantes que la cantidad de azúcares consumidos. El pH en boca cae por debajo de 5.5 (valor crítico que favorece la desmineralización del esmalte, a los 3-5 minutos después de la ingesta y tarda de 30 a 60 minutos en alcanzar un pH neutro de 7,0). Se ha demostrado tanto en vitro como en vivo que la persistencia de la acidez favorece la disolución o desmineralización; mientras que, la reducción del tiempo de exposición estimula la remineralización²⁵.

c) Huésped

Los factores ligados al huésped pueden distribuirse en dos grandes grupos: la saliva y los dientes.

- La saliva

La participación de la saliva en el proceso carioso ha sido corroborada mediante estudios diversos, en los cuales, al disminuir el flujo salival, se observó un incremento sustancial de los niveles de lesiones de caries. Entre ellos, los realizados en pacientes con xerostomía, es decir, niveles de secreción salival disminuida y el experimento de supresión de saliva en

animales, mediante extirpación quirúrgica de sus glándulas²³.

- **Los dientes**

La caries dental se manifiesta en el esmalte, el cual se torna susceptible de ser destruido por los ácidos o por su propia configuración anatómica, como en los casos de surcos, fisuras y puntos²⁶.

d) Tiempo

Se considera que una frecuencia de carbohidratos por encima de seis veces diarias contribuye a aumentar el riesgo de caries. Además, algunos estudios muestran que las diferencias en el factor cariogénico de los alimentos no solo depende de la cantidad de carbohidratos fermentables que estos contengan, sino también de la frecuencia del consumo y la permanencia de los mismos en la boca²⁶.

2.2.1.4. Microorganismos relacionados con la caries dental:

El papel esencial de los microorganismos en la etiología de la caries fue instituido por Miller en 1890. A ello se sumó la identificación de las bacterias sindicadas como las principales: el *Streptococcus mutans* por Clarke en 1924 y los *Lactobacillus* por Buntig y Palmerlee en 1925²⁷.

A continuación describiremos cada uno de estos microorganismos con sus características más importantes.

a) *Streptococcus mutans*:

Características Generales

Streptococcus mutans es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativo, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas. Fermentador de glucosa, lactosa, rafinosa, manitol, inulina y salicina con la producción de ácido²⁸.

"*Streptococcus mutans* se ha subclasificado en varios tipos con base en las propiedades inmunológicas, biológicas y genéticas: los serotipos de *Streptococcus mutans* son c, e, f y k ²⁸.

Los estreptococos son bacterias esféricas Gram positivas que por lo general forman pares de cadenas durante su crecimiento. Se distribuyen ampliamente en la naturaleza. Algunos son miembros de la flora humana normal; otros se asocian con enfermedades humanas importantes atribuibles en parte a infección por estreptococos y en parte a sensibilización a ellos. Elaboran varias sustancias extracelulares y enzimas. Los estreptococos son un grupo heterogéneo de bacterias y no hay un sistema apropiado para clasificarlos²⁹.

Streptococcus mutans son cocos Gram positivos, dispuestos en cadenas cortas de 4 a 6 cocos, los cuales miden de 0,5 a 0,8 μ de diámetro, anaerobios facultativos, comprenden parte de la flora microbiana residente de la

cavidad bucal y vías respiratorias altas. Su temperatura óptima de desarrollo es de 36 ± 1 °C²⁷.

Su nombre lo recibe por su tendencia a cambiar de forma, ya que se puede encontrar en forma de coco o de forma más alargada como bacilo²⁷.

- **Hábitat**

Su principal hábitat es la superficie dentaria del hombre. Se encuentra en forma permanente en la cavidad oral después de la erupción dental, debida fundamentalmente a que requiere la presencia de tejido duro no descamativo para su colonización³⁰.

- **Medio de cultivo**

Para el cultivo de *Streptococcus mutans* se empleó el medio de cultivo

- **Infusión de Cerebro Corazón (BHI)**, dicho medio es el más empleado y eficaz para el cultivo de bacterias exigentes como *Estreptococos*, *Neumococos*, *Meningococos* y otros³¹.

- **Poder patógeno**

La relación *S.mutans*-caries se fundamenta en las siguientes características: Incremento cuantitativo en sujetos predispuestos o con caries activa; capacidad de inducción de la enfermedad en animales de experimentación y protección de los mismos cuando estén inmunizados frente a antígenos del

microorganismo y los factores de virulencia relacionados con dichos procesos²⁷.

- **Factores de virulencia**

Son aquellas condiciones o características específicas que hacen patógeno a este microorganismo. Entre ellas tenemos:

- **Acidogenicidad:** el *Streptococcus* puede fermentar los azúcares de la dieta para producir principalmente ácido láctico como producto final del metabolismo. Esto hace que baje el pH y se desmineralice el esmalte dental.
- **Aciduricidad:** Es la capacidad de producir ácido en un medio con pH bajo.
- **Acidofilicidad:** El *Streptococcus mutans* puede resistir la acidez del medio.

Los *Streptococcus mutans* están relacionados con la caries que ocurren en fisuras, en superficies lisas o sobre el cuello y raíz²⁷.

- **Clasificación de los Estreptococos:**

Las clasificaciones que se han propuesto para estas bacterias son innumerables y se basan en sus distintas características; las más actuales tienen encuesta la biología molecular.

Según la doctora lancefield (1933), ubico a estas bacterias en grupos identificados con letras. Estas son:

- **Grupo A:** *S. pyogenes*. Beta hemolítico
- **Grupo B:** *S. agalactia*. Beta hemolítico.
- **Grupo D:** *enterococcus faecalis* (y otros enterococos). Alfa hemolítico y no hemolítico.
- **Grupo C, G:** *S. dysgalactiae*. Alfa y beta hemolítico.
- **Grupo D:** *S. Bovis*. No hemolíticos
- **Grupo F (A, C, G) y no tipificables:** *S. anginosus* (*S. intermedius*, *constellatus*, *millen*).
- Alfa y beta hemolíticos y no hemolíticos
- **No tipificados:** *S. viridans* (*S. mutans*). Alfa hemolíticos y no hemolíticos.
- **Sin grupo:** *S. pneumoniae*. Alfa hemolíticos
- **Sin grupo:** *peptostreptococcus* (muchas especies). Alfa hemolíticos y no hemolíticos²⁹.

b) *Lactobacillus acidophilus*

- **Características Generales**
- Incluido en la familia Lactobacillaceae, se distinguen más de cuarenta especies. Desde el punto de vista de su morfología, los lactobacilos son pleomórficos, pero debido a

que se dividen en un solo plano, nunca presentan ramificaciones, suelen aparecer asociados en parejas, cadenas, empalizadas o frecuentemente aislados. En cuanto a los cultivos, la temperatura óptima es de 36 ± 1 °C y existe un medio líquido o sólido muy selectivo³².

Son bacilos Gram Positivos, catalasa negativa, no esporulados. Las colonias generalmente son pequeñas, pueden variar en su forma: opaca, redonda, lisa aplanada, translúcida e irregular, frecuentemente con aspecto de cristal. Los *Lactobacillus* no solo existen constantemente en la boca y producen rápida conversión de carbohidratos en ácido láctico, sino que su índole ácida permite que persistan en tales valores de acidez. Por lo tanto, se ha sospechado que pueden guardar relación causal con el proceso de la caries³³.

- **Hábitat**

Con respecto a su hábitat, las especies del género *Lactobacillus* se encuentran en forma constante en la cavidad bucal, la vagina y el aparato digestivo humano y de otros mamíferos. En la cavidad oral, se aíslan preferentemente en la saliva, el dorso de la lengua y las placas supragingivales y radiculares, su concentración variará según el estado de salud oral, incrementándose con la caries²⁷.

- **Medio de cultivo.**

Para el cultivo y recuento de lactobacilos, se empleó **Agar (MRS)**, los investigadores Man, Rogosa y Sharpe desarrollaron este medio con el propósito específico de emplearlo para el cultivo de Lactobacilos en productos derivados de la leche, aunque no por esto dejar de estar indicado en otras aplicaciones. Por la presencia de la peptona, glucosa, manganeso y magnesio se aportan los componentes nutritivos y energéticos para el crecimiento de los Lactobacillus³¹.

- **Poder patógeno**

Los Lactobacillus, se relacionan con la caries, pero tienen, en principio, por la falta de algunos factores de cariogenicidad como su poder adhesivo, una menor significación patogénica que los Streptococcus del grupo mutans. Su poder cariogénico es mayor en zonas retentivas en las que quedan atrapados físicamente. En cualquier caso, su cantidad en la saliva aumenta²⁷.

2.2.2. Efecto antimicrobiano

La Fitoterapia

La fitoterapia es la ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, para atenuar o para curar un estado patológico.

Las plantas han sido utilizadas desde épocas primitivas en el tratamiento de enfermedades. La mayoría de éstas presentan

efectos fisiológicos múltiples debido a la presencia de más de un principio activo³⁴.

2.2.2.1. Origanum vulgare (orégano)

Definición

Conforme a Cameróni el orégano es una especie herbácea que puede llegar a medir hasta 1 metro de altura, pertenece a la familia Labiatae, presenta flores de color blanco a púrpura, de hojas vellosas lisas³⁵.

Clasificación taxonómica

- Phylum: Euphyta.
- División: Angiospermae
- Clase: Dicotyledones
- Orden: Tubiflorae
- Familia: Labiatae
- Género: Origanum³⁶

Características

El orégano perteneciente al género Origanum, familia Labiatae, agrupa plantas herbáceas, perennes, matosas, originarias de los países mediterráneos. Crece espontánea en los lugares soleados y áridos hasta 2000 m.s.n.m., es cultivada como planta aromática y por sus propiedades terapéuticas.

Etimología

El nombre deriva del griego "oros = montaña" y de "gamos = resplandor, delicia" vale a decir "alegría de la montaña" porque al estado espontáneo pinta con sus flores las pendientes montañosas y ondulados pedregosos y soleados³⁶.

Hábitat y distribución

Origanum vulgare L. (Orégano) es una planta perenne, perteneciente a la familia Lamiaceae. Originario de la región del Mediterráneo, también cultivado en Europa, Asia y Taiwan y en América del Sur. Su principal productor es Chile, pero también es producido en Bolivia, Perú, y en menor escala, en Argentina y Uruguay³⁷.

Usos

La hoja del orégano se usa no solo como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores³⁷.

Composición

El orégano presenta como componente principal un aceite esencial, con más de 34 compuestos activos, de los cuales los fenoles como carvacrol, timol, ã-terpeno y p-cimeno pueden alcanzar entre 80,2 y 98 % de la composición del aceite¹⁴.

Principios activos y propiedades

El orégano (*Origanum vulgare*) posee propiedades antioxidantes, antifúngicas, antiespasmódicas, antisépticas, y sobre todo se caracteriza por la potente acción de sus principios activos carvacrol y timol que le otorgan a esta planta un gran poder antibacteriano³⁶.

2.2.2.2 Menta piperita (Menta)

Definición

El género *Mentha* pertenece a la familia Lamiaceae (Labiadas) y está compuesto por unas 25 especies, que se pueden hibridar con suma facilidad; además presenta una gran plasticidad morfológica y genética, lo que hace, en numerosos casos, que no se pueda conocer con precisión los límites de cada especie; por todo ello existen notables discordancias entre los autores del género. Dicha plasticidad hace posible la existencia de múltiples "tipos" locales, posteriormente fijados, que dan lugar a numerosas variedades de cultivo.

Son especies herbáceas con aceites esenciales, lo que ha hecho que hayan sido cultivadas desde hace mucho tiempo como saborizantes (los romanos ya usaban la *M. aquatica* L. y la *M. longifolia* L. Hudson se supone que era la menta que se cita en la Biblia ya que se cultivaba abundantemente en Oriente Medio)³⁸.

Clasificación Botánica:

- **Phylum:** Euphyta
- **División:** Angiospermae
- **Clase:** Dicotyledones
- **Orden:** Tubiflorae
- **Familia:** Labiatae
- **Género:** Mentha
- **Especies:** Mentha Piperita³⁶

Características

Es una especie herbácea, vivaz, con tallos erectos, cuadrangulares muy ramificados, que puede alcanzar una altura de 80 cm que nace de un rizoma subterráneo del que brota un extenso sistema radicular. Hojas opuestas pecioladas, lanceoladas o agudas, con bordes aserrados, color verde oscuro en la cara superior y más claro en la inferior. Flores agrupadas en tirsos densos, color púrpura. Los estolones son de sección cuadrangular y crecen bajo y sobre la superficie del suelo en todas direcciones³⁹.

Etimología

El nombre del género Mentha proviene del latín mintha o mint, nombre de una ninfa de la mitología griega, hija de Cocito (humo del infierno), amada por Plutón (Ades) y a quien por celos de Proserpina, la transformaron en una

planta de menta. El epíteto piperita se refiere a su sabor picante⁴⁰.

Hábitat y distribución

Es oriunda de Europa, pero se puede encontrar con facilidad a lo largo de todo el mundo, prefiriendo los climas templados a los calurosos o fríos. Es una planta que puede ser cultivada en huertos, jardines o campos, crece espontáneamente en tierras profundas, ricas en humus y con bastante humedad⁴¹.

Usos

Sus hojas son usadas frescas o desecadas, en preparación de infusiones digestivas o jarabes. Como aromatizante y saborizante utilizado en licorería, gastronomía, pastelería, repostería y confitería. En perfumería y cosmética, en la preparación de líquidos, polvos y pastas dentífricas. Forma parte de numerosos preparados medicinales como tabletas, tinturas, bálsamos, elixires, ungüentos, otros³⁹.

Composición

Aceite esencial (2 a 3%) rico en mentol, mentona; flavonoides, ácidos fenólicos, taninos, lactona triterpénica y otras sustancias⁴⁰.

Principios activos y propiedades

El aceite esencial de menta tiene como componente principal al mentol, en una proporción de 45 – 70%,

siendo el elemento que le da su olor tan característico y le confiere además sus propiedades farmacológicas. Estudios etnobotánicos reconocen su efecto como astringente, carminativo, antiséptico, estimulante, anodino, espasmolítico, vermífugo, antiviral, antifúngico, antibacteriano y antiinflamatorio⁴².

2.2.2.3. *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa)

Definición

Espinoza afirmó que la caña santa creció especialmente en zonas tropicales y subtropicales. Caracterizada como planta, robusta, de tallos muy bifurcados de 1 a 2 m de alto, hojas verdes largas como listones, olorosas (olor cítrico), y acumuladas al asiento o base⁴³. De la misma manera Rojas manifestaron que ha sido considerado originaria del Sureste de Asia, pero en tiempos recientes la encontraron en cualquier parte del mundo especialmente en zonas cálidas y templadas⁴⁴.

Rojas. Determino que la planta aromática perteneció a la familia “Poaceae (Gramineae)”, comúnmente conocida como “hierba luisa, caña santa, te limón, citronela” según el lugar donde fue encontrada, pasto perenne, de hojas erectas, planas de “1” m de largo aproximadamente y “5 a 15” mm de ancho, despiden un

aroma similar al limón rojizas al secarse y su florecimiento existirá con mucha rareza⁴⁴.

Clasificación Botánica⁴⁵

- **Reino:** Cormobionta
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Liliatae (Liliopsida)
- **Sub-clase:** Commelinidae
- **Orden:** Cyperales
- **Familia:** POACEAE (Gramíneas).
- **Género:** Cymbopogon Spreng.
- **Especie:** Citratus Stapf

La Hierba Luisa es una planta herbácea, muy vigorosa. Su tamaño es mediano, la altura máxima a la cual la planta llega es de 1.50m hasta 2m con un diámetro de 5cm. Arbusto, ocasionalmente con porte arbóreo, de hasta tres metros de altura, muy aromático cuando se restriegan sus hojas, ramificado y desprovisto de pelos. Tallos redondos, leñosos, provistos de finas rayas longitudinales. Sus hojas son simples, lanceoladas, de limbo entero, brevemente pecioladas, enteras con ápice agudo, generalmente reunidas en grupos de tres. Las flores son pequeñas, blancas y se agrupan en espigas terminales. El fruto es una drupa con dos semillas. El material más característico posee un olor cítrico, limonado y algo herbáceo. El sabor es algo acre, pero

con fuerte reminiscencia a la nota de limón fresco, verde⁴⁶.

Hábitat y distribución

La Hierba Luisa es originaria de la India, regiones de Asia Suroriental y África ecuatorial. Se encuentra distribuida en zonas tropicales, subtropicales y templadas⁴⁵.

Usos

Las hojas de Hierba Luisa se usan como digestivas, diuréticas y antiespasmódicas, problemas respiratorios, como ansiolítico y contra el insomnio. La infusión de las hojas se utiliza para el nerviosismo, histerismo, opresión del corazón, y para combatir las mordeduras de los animales venenosos. Es una especie de amplio uso en alimentación, tanto en América como en Europa occidental. Las hojas frescas se emplean como saborizante: por su aroma limonado se usan en ensaladas de frutas, jaleas, postres y como un aditivo en bebidas heladas. La esencia de esta planta ha sido utilizada esporádicamente en perfumería, aunque en la actualidad existen ciertas limitaciones en cuanto al contenido aceptable para su empleo⁴⁶.

Composición

El componente principal del aceite esencial de hierba luisa, es el citral, el cual es un aldehído, que se encuentra entre un 70 a 85%⁴⁵.

Principios activos y propiedades

En cuanto a otros compuestos identificados destacan: Geraniol, Nerol, Farnesol, Citronelol, Linalol, Citronelal, Limoneno, Mirceno. Posee propiedades, como: antihipertensivo, antiespasmódico, antiasmático, antimicótico, antibacteriano, anticatarral, antifebril, carminativo, diaforético, expectorante, ansiolítico, antipalúdico, analgésico⁴⁵.

Propiedades antimicrobianas

Alzamora y Morales (2006) refieren que después de diversos estudios se conoce que el aceite esencial de hierba luisa posee actividad antibacteriana, antimicótica, antiespasmódica, antiparasitaria, expectorante, antiviral, insecticida, favorecen la digestión, alivian los dolores musculares, relajante, antidepresiva, entre otras. Aunque todavía el camino es largo y falta investigar muchas más propiedades que ellos poseen, debido a que están formados por una gran cantidad de sustancias químicas. No obstante, la más estudiada es su actividad antimicrobiana⁴⁷.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Hierba luisa (CYMBOPOGON CITRATUS)

Hierba luisa o cedrón de caña es una especie de la familia verbenaceae. Su nombre botánico es Aloysia Citriodora Pa/au. Es un arbusto, ocasionalmente con porte arbóreo, de hasta 3 metros de altura, muy aromático cuando se restriegan sus hojas, ramificado⁴⁸.

Orégano (ORIGANUM VULGARE)

El Orégano es una planta aromática cultivada en varias regiones del mundo, cuyo valor comercial se debe a sus características como especie, condimento y propiedades medicinales⁴⁹.

Menta (MENTA PIPERITA)

Es una especie herbácea, vivaz, con tallos erectos, cuadrangulares muy ramificados, que puede alcanzar una altura de 80 cm que nace de un rizoma subterráneo del que brota un extenso sistema radicular. Hojas opuestas pecioladas, lanceoladas o agudas, con bordes aserrados, color verde oscuro en la cara superior y más claro en la inferior⁵⁰.

Sensibilidad antibacteriana:

Determina la efectividad de los antibióticos contra microorganismos (microbios), como bacterias, que han sido aislados en los cultivos⁵¹.

Streptococcus mutans:

Es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativo, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas. Fermentador de glucosa, lactosa, rafinosa, manitol, inulina y salicina con la producción de ácido⁵².

Lactobacillus acidophilus:

Bacteria del ácido láctico es un género de bacterias Gram positivas anaerobias, denominadas así debido a que la mayoría de sus miembros convierte lactosa y otros monosacáridos en ácido láctico⁴⁹.

2.4 HIPÓTESIS**Hipótesis de investigación (Hi)**

La Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y de Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) poseen efecto antimicrobiano sobre el Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.

Hipótesis nula (Ho)

La Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y de Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) no poseen efecto antimicrobiano sobre el Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.

2.5 SISTEMA DE VARIABLES

Variable Independiente

Microorganismos: streptococcus mutans y lactobacillus acidophilus

Variable Dependiente

Efecto antimicrobiano de: Menta piperita, Cymbopogon citratus, Origanum vulgare.

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE ESCALA
Variables	Dimensiones	Indicadores	Valor final
Variable independiente			
Microorganismos: streptococcus mutans y lactobacillus acidophilus	Halos de inhibición	≤ 9 mm (Resistente) 10-11 mm (Sensible límite) 12-19 mm(Sensible medio) ≥ 20 mm (Súper sensible)	Cuantitativo
Variable dependiente			
Efecto antimicrobiano de:	Menta piperita, Cymbopogon citratus, Origanum vulgare.	No efectivo Efectividad bajo Efectividad medio Efectividad alto	Cualitativo Ordinal

CAPITULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, nivel y método de investigación

Tipo de investigación

Según la **finalidad** del investigador: Básica

Según número de **mediciones** de la variable de estudio: Longitudinal

Según la **planificación** de las mediciones de la variable de estudio:

Prospectivo

Nivel de investigación

Explicativo (Experimental)

Método

Inductivo - deductivo

3.2. Diseño de investigación

	Intervención	Observación
(GE1)	X1	O1
(GE2)	X2	O2
(GE3)	X2	O3

Dónde:

R: Randomización = aleatorización

GE1: grupo Experimental 1

GE2: Grupo Experimental 2

X1: Intervención (Menta)

X2: Intervención (Orégano)

X3: Intervención (Hierba luisa)

O: Observación 1 (Halos de inhibición a las 24 horas)

3.3. Población y muestra**Población**

El tamaño de la muestra para el presente trabajo estuvo constituida por 36 cajas Petri inoculadas con las cepas de Streptococcus Mutans ATCC 25175, 36 cajas Petri inoculadas con las cepas de Lactobailus acidóphilus ATCC 314. Por lo cual, el muestreo es no probabilístico por conveniencia.

Muestra

- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Streptococcus Mutans ATCC 25175 para aceite esencial de CIMBOPOGON CITRUS (HIERBA LUISA)
- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Streptococcus Mutans ATCC 25175 para aceite esencial de ORIGANUM VULGARE (OREGANO)
- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Streptococcus Mutans ATCC 25175 para aceite esencial de MENTA PIPERITA (MENTA)

- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Lactobacillus Acidophilus ATCC 314 para aceite esencial de CIMBOPOGON CITRUS (HIERBA LUISA)
- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Lactobacillus Acidophilus ATCC 314 para aceite esencial de ORIGANUM VULGARE (OREGANO)
- ✓ 12 Cajas Petri inoculadas de Lactobacillus Acidophilus ATCC 314 para aceite esencial de MENTA PIPERITA (MENTA)

3.4. Plan de recolección de datos

3.5. Plan de recolección de datos, técnicas de recojo validación de instrumentos

Plan de recolección

- ✓ Extracción de los aceites esenciales por el método destilación por arrastre a vapor
- ✓ Procesamiento microbiológico
- ✓ Obtención y preparación de la cepa bacteriana
- ✓ Activación de cepas
- ✓ Medios de cultivo
- ✓ Determinación de sensibilidad antibacteriana por el
- ✓ Método de disco-difusión
- ✓ Medición de diámetro de los halos de inhibición de crecimiento bacteriano
- ✓ Evaluación de la efectividad antibacteriana

Para la interpretación de los resultados se tomó como referencia las pautas dadas por Duraffourd y Lapraz (1983):

Resistente: Para un diámetro inferior o igual a 9 mm.

Sensibilidad límite: Para un diámetro entre 10 a 11 mm.

Sensibilidad media: Para un diámetro comprendido entre 12 a 19 mm.

Sumamente sensible: Para un diámetro superior o igual a 20 mm.

Técnica

Observación

Instrumento

Se utilizó como instrumento para la recolección de datos:

Ficha de recolección de datos elaborado por la investigadora, donde los datos obtenidos en los laboratorios fueron registrados, todos estos de manera codificada. (Véase ANEXO)

3.6. Plan de tabulación y análisis

El procesamiento de datos se realizó de manera automatizada empleando un ordenador dual core 4, utilizando el siguiente software:

- Procesador de texto Microsoft Word XP.
- Programa de Análisis Estadístico SPSS Versión 23.

Para el análisis de datos se utilizó la estadística analítica que consta de:

Estadística analítica inferencial, que por usar variables cuantitativas se usó la prueba paramétrica numérica denominada Kruskal Wallis, U de Mann Whitney y t de Student ya que consta de variables múltiples.

Estadística descriptiva, para medir esto se usó media o promedio, la desviación estándar, el límite superior e inferior y el porcentaje

CAPITULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos del análisis de los datos del presente estudio. Los datos se representan por medio de cuadros y gráficos box plot para observar su comportamiento. En el paquete estadístico SPSS versión 23 en el cual se estimó la media y otras medidas descriptivas y luego se desarrollaron las pruebas de inferencias estadísticas en este caso T de Student, U de Mann Whitney con una significancia del 5%.

Se realizó un estudio de tipo experimental, transversal y comparativo In Vitro con el propósito de probar el efecto antimicrobiano de *Origanum Vulgare*, *Menta Piperita*, *Cymbopogon Citratus* sobre *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus*, encontrándose los siguientes resultados:

Tabla 1
Estadística descriptiva: Efecto antimicrobiano de diferentes esencias sobre *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Origanum Vulgare	24	15	27	20,02	5,096
Menta Piperita	24	11	14	12,19	0,868
Cymbopogon Citratus	24	18	26	20,94	2,119
	72				

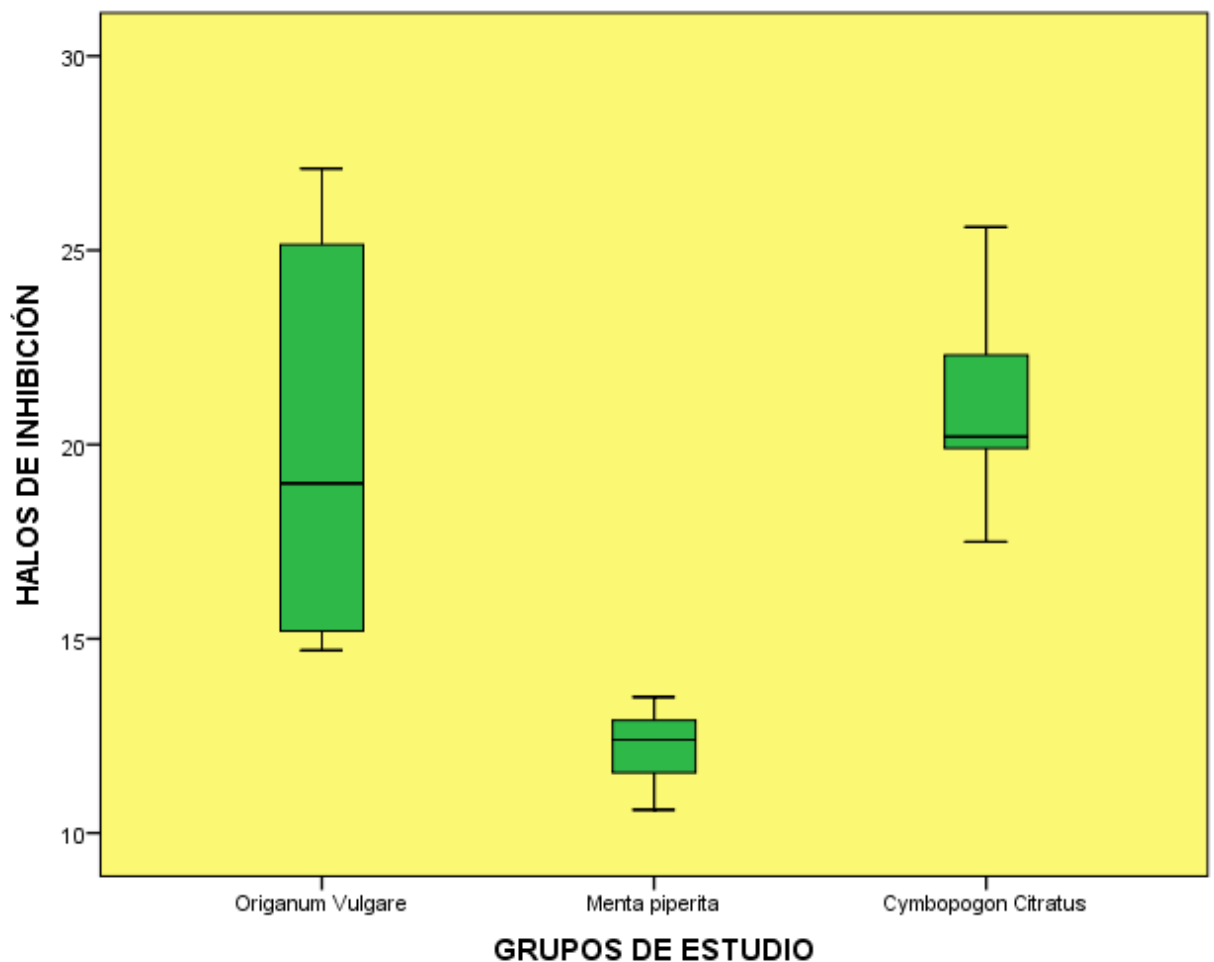


Gráfico 1
Estadística descriptiva del efecto antimicrobiano de diferentes esencias sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

Interpretación:

Los resultados promedio del efecto antimicrobiano para grupo de estudio 1 (Origanum vulgare) el valor promedio de formación de halo de inhibición fue $(20,02 \pm 5,09\text{mm})$. El Grupo de estudio 2 (Menta piperita) arrojó un valor promedio $(12,19 \pm 0,86 \text{ mm})$ y para el grupo de estudio 3 (Cymbopogon citratus) la media fue $(20,94 \pm 2,11 \text{ mm})$. Siguiendo con el análisis descriptivo se muestra. El valor máximo para el grupo de estudio 1 fue de 27 mm mientras que el valor mínimo fue 15 mm. El valor máximo para el grupo 2

fue de 14 mm mientras que el valor mínimo fue 11mm. Y para el grupo 3 el valor máximo 26 mm y el mínimo 18 mm.

Tabla 2

Estadística descriptiva: Efecto antimicrobiano de diferentes esencias sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

	Estreptococcus Media	Lactobacillus Media
Origanum Vulgare	24,91	15,13
Menta Piperita	11,60	12,78
Cymbopogon Citratus	21,76	20,12

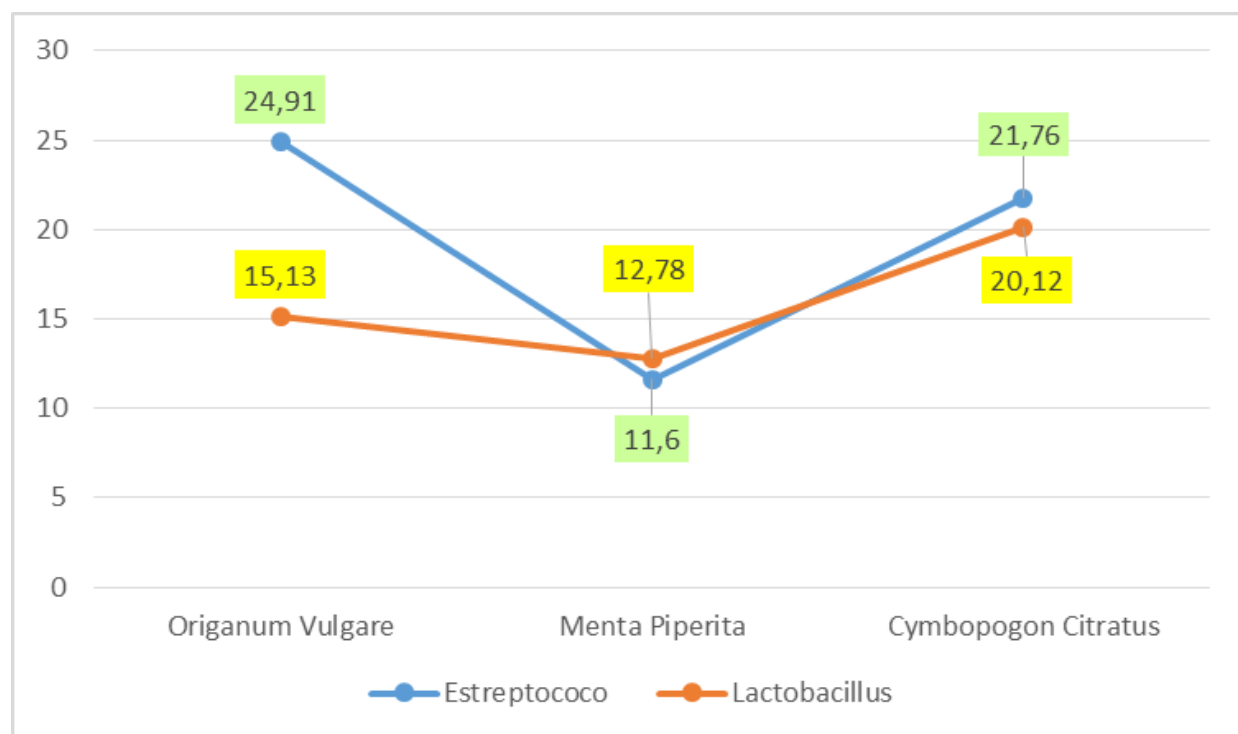


Gráfico 2

Estadística descriptiva: Efecto antimicrobiano de diferentes esencias sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

Interpretación:

Los resultados promedio del efecto antimicrobiano para grupo de estudio 1 (*Origanum vulgare*) frente al *Streptococcus* fue 24,91 mm y 15,13 mm sobre el *Lactobacillus*. El Grupo de estudio 2 (*Menta piperita*) arrojó un valor promedio 11,60 mm sobre el *Streptococcus* y 12,78 mm frente al *Lactobacillus*. En el grupo de estudio 3 (*Cymbopogon citratus*) el promedio del halo de formación frente al *Streptococcus* fue 21,76 mm y 20,12 mm frente al *Lactobacillus*.

Tabla 3
Prueba de normalidad: Kolmogorov-Smirnov

Kolmogorov-Smirnov ^a				Pruebas estadísticas
GRUPOS DE ESTUDIO	Estadístico	gl	Sig.	
Origanum Vulgare	,312	24	,000	U de Mann Whitney
Menta piperita	,139	24	,200*	t de Student
Cymbopogon Citratus	,193	24	,022	U de Mann Whitney

Interpretación:

Antes de realizar la estadística inferencial paramétrica, fue necesario aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, ya que la muestra es superior a los 50 datos. En este sentido, la significación al ser menor a 0,05 ($p = 0,000$), es posible afirmar que los datos no se distribuyen normalmente, para el grupo de estudio 1 (*Origanum vulgare*)

Tabla 4

Estadística inferencial: U de Mann-Whitney Efecto antimicrobiano de Origanum Vulgare sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

	TIPOS DE MICRROORGANISMOS	Estadístico	p
HALOS DE INHIBICIÓN	Streptococcus	Media	24,91
		Mediana	25,15
		Varianza	2,017
		Desviación estándar	1,420
		Mínimo	23
		Máximo	27
	Lactobacillus	Media	15,13
		Mediana	15,20
		Varianza	,066
		Desviación estándar	,256
		Mínimo	15
		Máximo	16

U de Mann-Whitney

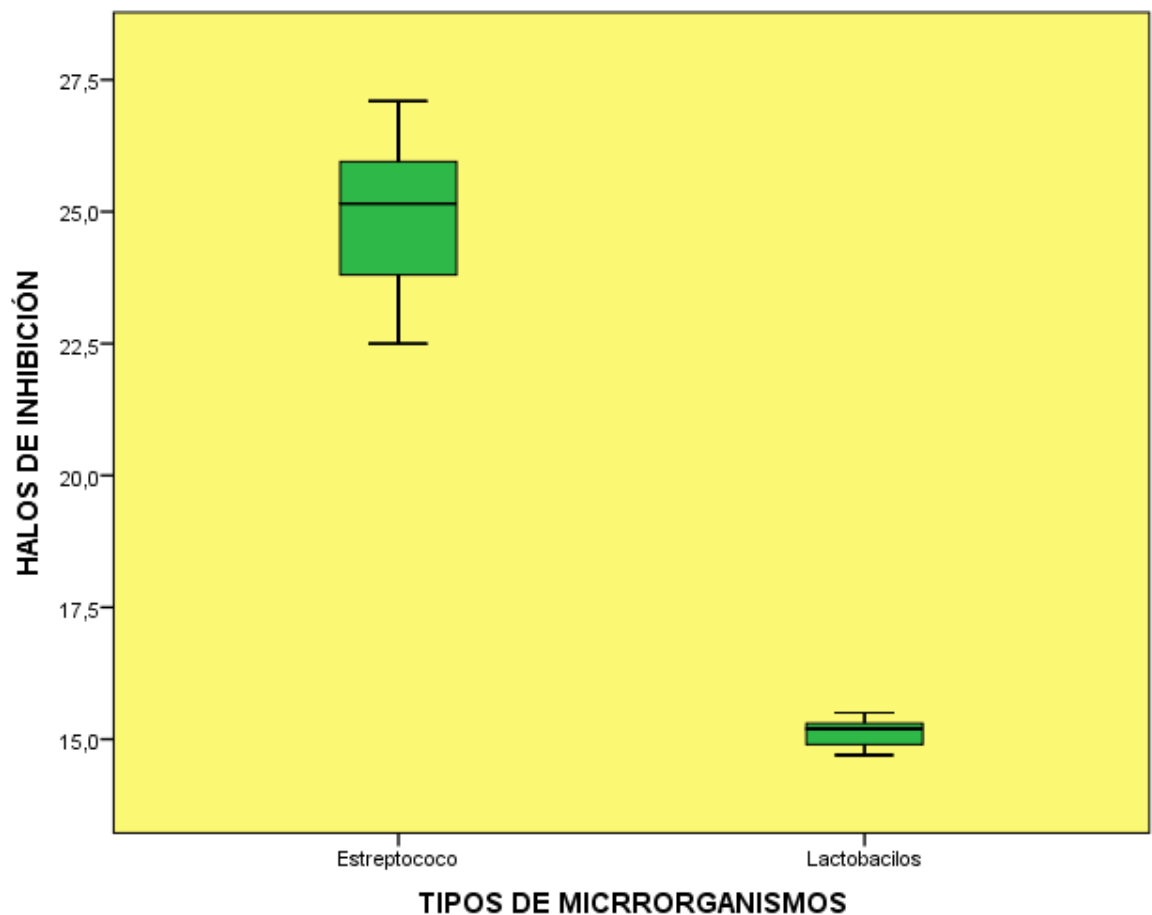


Gráfico 3
Media del Efecto antimicrobiano de Origanum Vulgare sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

Interpretación:

Ante el análisis de varianza con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los dos grupos estudiados, como el valor de ($p = 0,000$). El efecto antimicrobiano de la esencia difiere significativamente entre los dos microorganismos estreptococo mutans y lactobacillus acidophilus.

Tabla 5
Estadística inferencial: t de Student efecto antimicrobiano de Menta Piperita sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

TIPOS DE MICROORGANISMOS		Estadístico	p
Streptococcus	Media	11,60	0,00
	Mediana	11,55	
	Varianza	,624	
	Desviación estándar	,790	
	Mínimo	11	
	Máximo	13	
Lactobacillus	Media	12,78	
	Mediana	12,75	
	Varianza	,187	
	Desviación estándar	,432	
	Mínimo	12	
	Máximo	14	

Prueba paramétrica: t de Student (p = 0,000)

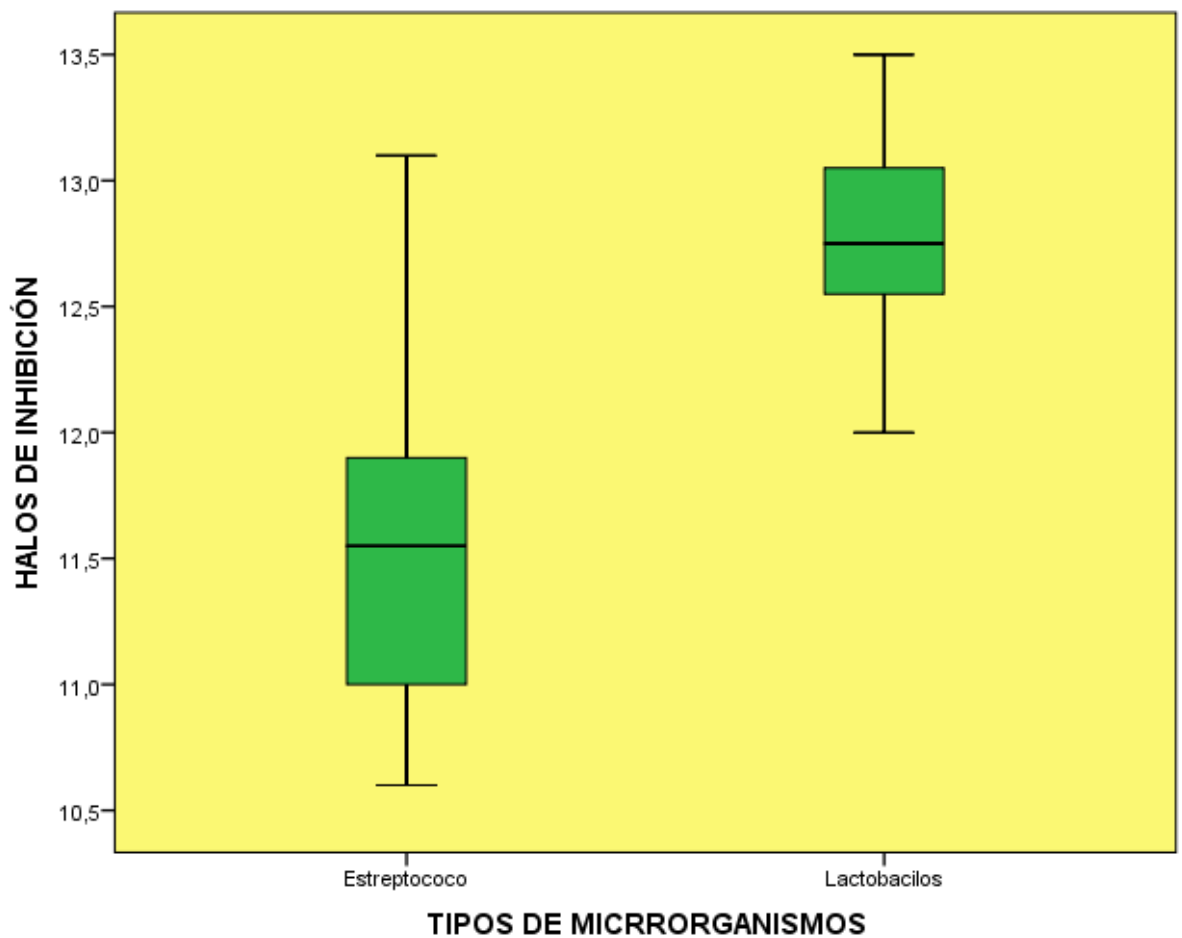


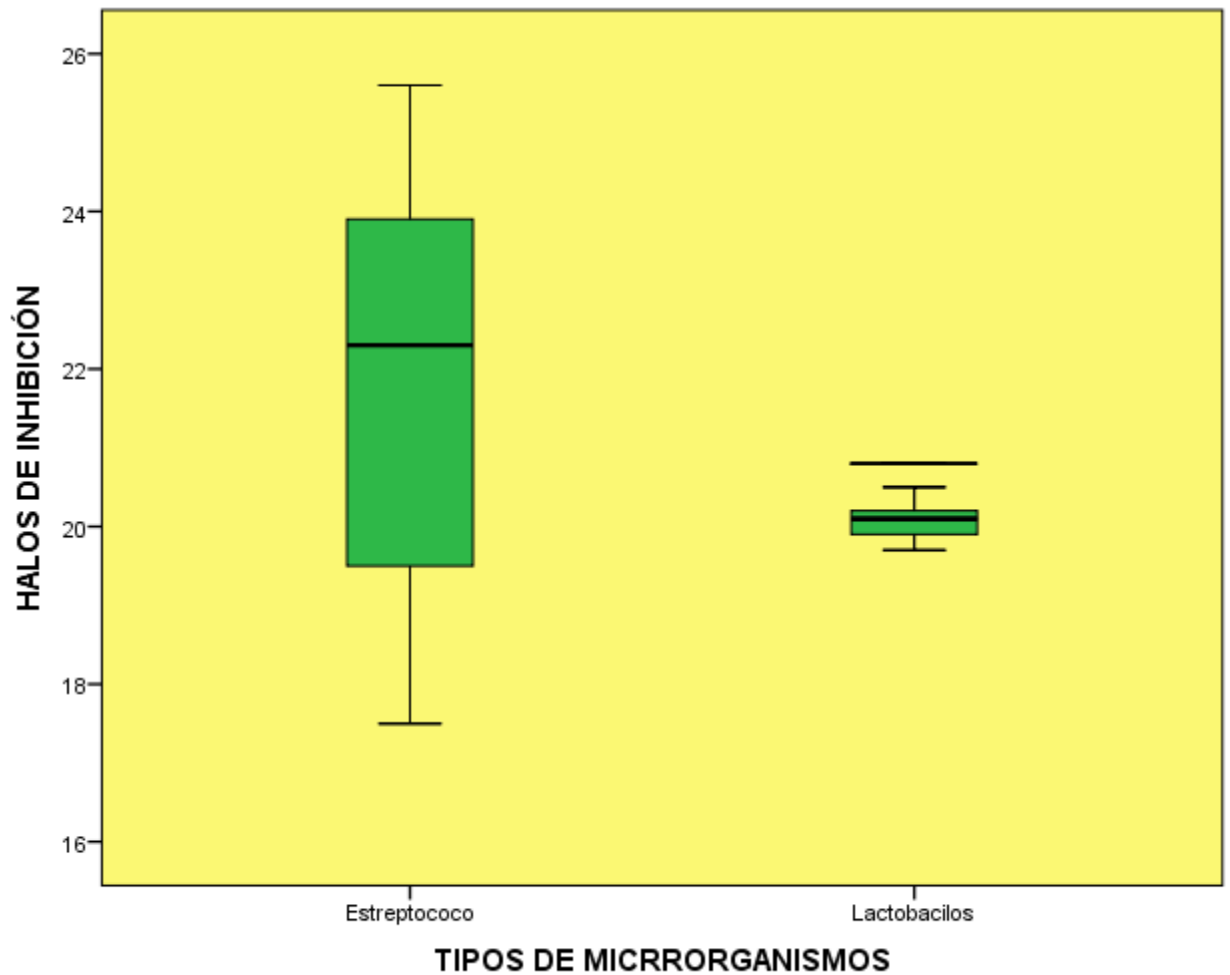
Gráfico 4
Media del Efecto antimicrobiano de Menta piperita sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

Interpretación:

Ante el análisis de varianza con la prueba no paramétrica t de Student. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los dos grupos estudiados, como el valor de ($p = 0,000$). El efecto antimicrobiano de la esencia menta piperita difiere significativamente entre los dos microorganismos estreptococo mutans y lactobacillus acidophilus.

Tabla 6
Estadística inferencial: t de Student efecto antimicrobiano de
Cymbopogon citratos sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus
Acidophilus

	TIPOS DE MICRRORGANISMOS	Estadístico	P
HALOS DE INHIBICIÓN	Streptococo	Media	21,76
		Mediana	22,30
		Varianza	7,826
		Desviación estándar	2,798
		Mínimo	18
		Máximo	26
	Lactobacilos	Media	20,12
		Mediana	20,10
		Varianza	,092
		Desviación estándar	,304
		Mínimo	20
		Máximo	21



Interpretación:

Ante el análisis de varianza con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los dos grupos estudiados, como el valor de ($p = 0,000$). El efecto antimicrobiano de la esencia (*Cymbopogon citratus*) difiere significativamente entre los dos microorganismos estreptococo mutans y lactobacillus acidophilus.

Tabla 7
Estadística inferencial: Kruskal Walis efecto antimicrobiano de las
esencias

	HALOS DE INHIBICIÓN
Chi-cuadrado	47,429
gl	2
Sig. asintótica	,000

Interpretación:

El análisis de varianza con la prueba no paramétrica kruskal Walis. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los tres grupos estudiados, como el valor de ($p = 0,000$) se acepta la hipótesis de investigación la cual establece que la Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) poseen efecto antimicrobiano sobre el Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.

CAPITULO V

DISCUSIONES

Una de las estrategias alternativas para combatir las bacterias resistentes a los antibióticos es el uso de sustancias antimicrobianas naturales como los aceites esenciales de plantas y sus componentes. Otra posibilidad es combinar antibióticos existentes con fitoquímicos para mejorar la eficacia de los antibióticos. Entre otros, los aceites esenciales de *Origanum vulgare* contienen carvacrol y timol, cuyo antibacteriano actividad y el efecto sinérgico en combinación con antibióticos contra las bacterias relacionadas con los alimentos se han demostrado^{53,54}.

Los aceites esenciales de plantas comestibles, especialmente los clasificados como GRAS, son una de las alternativas seguras a los antibióticos tradicionales⁵⁵ Pero la comercialización de estos productos a base de plantas a menudo se ve obstaculizada por la incapacidad para purificar compuestos bioactivos de estas plantas.

Las caries dentales y las enfermedades periodontales son las enfermedades microbianas más prevalentes y *S. mutans* es una de las bacterias más importantes involucradas en la caries dental^{56,57}

Para mantener una buena higiene bucal, es muy importante controlar el crecimiento de *S. mutans*. Sin embargo, el uso excesivo e injustificado de antibióticos también ha dado lugar al desarrollo de resistencia a los antibióticos en estos patógenos.

Lo que ocurre en el análisis de *C. citratus* (componentes principales: Myrcene, Neral y Geraniol), para⁵⁸, los niveles fueron Neral 30,9% y Geraniol 42,9%, y para⁵⁹ Citral 27,04%, Neral 19,93%, y Myrcene 27,04%. Esto indica que ambas plantas pertenecen al quimio "cital" compuesto por Neral y Geraniol, comúnmente identificado en la región y que tiene propiedades antioxidantes, antimicrobianas y bactericidas^{60,61}

Los productos naturales ofrecen oportunidades como los nuevos medicamentos, dada su diversidad química⁶². Debido a esto, es importante generar información que apoye la introducción de aceites esenciales de plantas nativas como alternativa terapéutica en salud oral.

El tamaño de la muestra para el presente trabajo estuvo constituida por 72 cajas

Petri inoculadas con las cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175, 12 cajas

Petri correspondientes para cada aceite esencial *Origanum vulgare* (Orégano), *Menta piperita* (Menta), y *Cymbopogon Citratus* (Hierba Luisa), y para la cepa *Lactobacillus Acidophilus* ATCC 314 con 12 cajas Petri para cada aceite esencial. Por lo cual, el muestreo es no probabilístico por conveniencia.

Los aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa), *Origanum Vulgare*

Orégano), tienen en su composición un principio activo de compuestos fenólicos los cuales les da las propiedades antibacterianas, estos han sido estudiados y evaluados frente a microorganismos patógenos Gram (+) y Gram

(-), demostrando su alto valor antibacteriano, otros estudios indican que además de tener propiedades antibacterianas el orégano posee propiedades antifúngicas debido a que presenta en su composición a los principios activos de timol y carvacrol.

Al realizar el análisis de resultados se utilizó la estadística descriptiva para procesar y analizar la información en tablas y gráficos, esto lo realizamos con el apoyo de las herramientas informáticas tanto Excel 2016 como el software estadístico SPSS V23. Así mismo se realizó una prueba estadística descriptiva dando como resultado la media aritmética para el *Origanum Vulgare* (oregano) al 100% con 24,91 mm de halo de inhibición bacteriana, resultados que concuerdan con hallados por Maraví (2012)¹⁹, donde menciona que en su estudio tuvo buenos resultados al inhibir bacterias gram + y gram -, el aceite esencial de Orégano al 100% tuvo un promedio en los halos de inhibición de 25.72 ± 1.99 mm sobre el *Streptococcus mutans*; Albado. Demostraron que el aceite esencial de

Origanum Vulgare (Orégano), En cuanto a su actividad antimicrobiana, el resultado de la investigación confirma que el aceite esencial del orégano, posee efecto antimicrobiano frente a bacterias Gram positivas como *Staphylococcus* y *Bacillus cereus* con un halo de inhibición de 14 mm y sobre bacterias

Gram negativas con un halo de 18 mm, pero la bacteria *Pseudomonas auriginosa* no mostró sensibilidad frente al aceite esencial.

La esencia de *Origanium vulgare* al 100% fue el que presentó mayor actividad inhibitoria sobre la bacteria mientras que la esencia de Menta Piperita tuvo una actividad inhibitoria escasa.

La esencia del *Cymbopogon citratus* (hierba luisa), presentó una actividad inhibitoria de 20,02 mm de formación de halo de inhibición sobre el *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus*, resultados que concuerdan con el estudio realizado por Maravì G. (2012), donde concluyeron que la esencia mostró un efecto antibacteriano. Mientras Alzamora et al en estudio el efecto antibacteriano con un halo de 36 mm con un de 33,8 mm esta variación de diámetro en la formación de los halos fue porque Alzamora obtuvo su aceite esencial a partir de materia prima fresca, tuvo otras condiciones ambientales, utilizo 5ml de aceite esencial sobre los patógenos, además de no haber utilizado específicamente a la bacteria *Streptococcus Mutans*.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. La esencia de *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) presentó mayor halos de inhibición sobre el *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus* en relación al aceites esencial de *Origanum vulgare* (orégano), *Menta piperita* (Menta) pero las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.
2. La esencia de *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) y *Origanum vulgare* (Hierba Luisa) al “100%” tuvieron una mayor efecto antimicrobiano frente a las cepas *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus* respecto a la *Menta piperita* (Menta).
3. La esencia que presentó mayor efecto antimicrobiano sobre el *Streptococcus mutans* fue *Origanum vulgare* (Oregano) ya que formó un halo de inhibición de 24,92 mm y el que tuvo mayor efecto sobre *Lactobacillus acidophilus* fue el *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa), con 20,12 mm de halo de inhibición.
4. El efecto antimicrobiano de las esencias fue mayor frente a los *Streptococcus mutans*, con relación al *Lactobacillus acidophilus*
5. Ante el análisis de varianza con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, el Efecto antimicrobiano de *Origanum Vulgare* (Oregano) sobre *Streptococcus Mutans* y *Lactobacillus Acidophilus*, no difieren estadísticamente.

6. Ante el análisis de varianza con la prueba paramétrica t de Student, efecto antimicrobiano de Menta piperita (Menta) sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus no difieren estadísticamente.
7. Ante el análisis de varianza con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. efecto antimicrobiano de Cymbopogon citratos (Hierba luisa) sobre Streptococcus Mutans y Lactobacillus Acidophilus

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios del efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon Citratus* (Hierba Luisa) *Menta piperita* (Menta), frente a otros microorganismos (hongos) y otras bacterias de interés odontológico.
2. Se sugiere realizar estudios similares del efecto antimicrobiano utilizando diferentes aceites esenciales.
3. Desarrollar estudios de efecto antibacteriano del aceite esencial *Origanum vulgare* (Orégano) y *Cymbopogon Citratus* (Hierba Luisa) *Menta piperita* (Menta) con diferentes concentraciones.
4. Se recomienda difundir los resultados de la investigación a la comunidad odontológica, y sirva como alternativa de prevención de las enfermedades bucales (uso como enjuague bucal).

REFERENCIAS

1. Fejerskov. O. Cambio de paradigmas en conceptos sobre caries dental: consecuencias para la salud bucal Caries Res. , 38 (3) (2004) (182-19)
2. Marsh PD, Bradshaw DJ. Placa dental como biofilm J. Ind. Microbiol. , 15 (3) (1995) , págs. 169 – 175
3. K. Jhajharia , A. Parolia , KV Shetty , L. MehtaBiofilm en endodoncia: una revisión J. Int. Soc. Anterior. Dent de l comunidad. , 5 (1) (2015) , págs. 1 – 7
4. WJ LoeschePapel de Streptococcus mutans en la caries dental humana Microbiol. Rev. , 50 (4) (1986) , pp. 353 – 380
5. Aricapa D, Actividad antimicrobiana de plantas sobre microorganismos cariogénicos. [Tesis Doctoral]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
6. Romero M, Hernández Y, Gil M, Actividad inhibitoria de la matricaria recutita "manzanilla alemana" sobre el Streptococcus mutans. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2009.
7. Giacaman RA, Muñoz -Sandoval C, Bravo E, González , Farfán-Cerda P. Cuantificación de bacterias relacionadas con la caries dental en saliva de adultos y adultos mayores Rev. Clínica Periodoncia, Implantol. Rehabil. Oral , 6 (2) (2013) , págs. 71 – 74.
8. PE Petersen, D. Bourgeois , H. Ogawa , S. Estupinanay , C. Ndiaye. La carga mundial de las enfermedades bucodentales y los riesgos para la salud oral Toro. Órgano Mundial de la Salud. , 83 (9) (2005) , págs. 661 – 669.

9. M. Bönecker , P. Cleaton-JonesTendencias de la caries dental en niños de 5-6 y 11-13 años de América Latina y el Caribe: una revisión sistemática Dent de la comunidad. Epidemiol oral. , 31 (2) (2003) , págs. 152 - 157
10. Ministerio de salud. Dirección General de Salud de las Personas. Salud Bucal [En línea]. [Fecha de consulta: 04 de mayo del 2016]. disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/est_san/saludbucal.htm.
11. Tofiño A, Ortega M, Galvisa D, Jiménez-Ríos H, Merini LJ, Martínez-Pabón MC. Colombia 2016. Efecto de los aceites esenciales de *Lippia alba* y *Cymbopogon citratus* en las biopelículas de *Streptococcus mutans* y citotoxicidad en células CHO. Vitae. 2016; 23(1):503-09
12. Chamba L. EFECTO ANTIBACTERIANO Y ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE: *Menta piperita* (MENTA), *Origanum vulgare* (ORÉGANO) y *Cymbopogon citratus* (HIERBA LUISA) SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028” [Tesis Pregrado]. Ecuador. Universidad Central de Ecuador. 2015.
13. Chaudhari LK, Jawale BA, Sharma S, Sharma H, Kumar CD, Kulkarni PA. Actividad antimicrobiana de aceites esenciales comercialmente disponibles contra *Streptococcus mutans*. India. J Contemp Dent Pract. 2012;13 (1): 71-4.
14. Bastos M, Damé L, De Souza L, Almeida D, Alves M, Braga J. Actividad antimicrobiana de aceite esencial de *Origanum vulgare* L. ante bacterias aisladas en leche de bovino. Rev Cubana Plant Med. 2011; 16(3): 260-266.

15. Abhishek Mathur, Reena Purohit, Deepika Mathur, GBKS Prasad, V. K. Dua. Investigación farmacológica del extracto de metanol de *Mentha piperita* L. raíces sobre la base de propiedades antimicrobianas, antioxidantes y anti-inflamatorias. Der Pharmacia Sinica, India. 2011, 2 (1): 208-216 Disponible en www.pelagiaresearchlibrary.com
16. Rasooli I, Shayegh S, Astaneh S. The effect of *Mentha spicata* and *Eucalyptus camaldulensis* essential oils on dental biofilm. Source Department de Biología de la Universidad de Shahed, Teherán, Irán. 2009.
17. De Souza L, Frascolla R, Santin R, Ziemann M, Costa R, Alves M, et al . Actividad de extractos de orégano y tomillo frente a microorganismos asociados con otitis externa. Rev Cubana Plant Med. 2008; 13(4): 0-0.
18. De la Paz J, Maceira M, Corral A, González C. Actividad antiparasitaria de una decocción de *Mentha piperita* Linn. Rev Cubana Med Milit. 2006;35(3): 1-4.
19. Maraví G. Efecto antibacteriano y antifúngico del aceite esencial DE: *Mentha piperita* (MENTA), *Origanum vulgare* (ORÉGANO) y *Cymbopogon citratus* (HIERBA LUISA) SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028. Perú. [Tesis pregrado]. Universidad Privada Norbert Winer. 2012.
20. Borja F. Actividad antibacteriana y concentración Mínima Inhibitoria del aceite esencial del *Cymbopogon citratus* frente al *Streptococcus mutans* in vitro. [Tesis pregrado]. Lima. Universidad Nacional Federico Villareal. (2007).

21. Henostroza G. Caries dental: principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2007.
22. Negroni M. Microbiología Estomatológica 2 Ed. Buenos Aires Argentina Medica Panamericana. 2009.
23. Henostroza G. Diagnóstico de caries dental. Lima: 2 ed. UPCH; 2005.
24. Barbería E. Caries dental. Cuadros clínicos en el niño. In Barbería E. Atlas de Odontología infantil para pediatras y odontólogos. España: Ripano Editorial al Médico.; 2005.
25. Boj Jr, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatria. Barcelona: Editora Masson. 2004.
26. De Figueiredo L. Odontología para el bebé. Sao Paulo: Editora Artes Médicas; 2000
27. Liébana J. Microbiología Oral. 2ed. Madrid: McGraw - Hill. Interamericana de España; 2002.
28. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. Streptococcus mutans y caries dental. Revista CES Odontología I. 2013; 26(1): p. 44-56
29. GEO. F. BROOKS, MD., JANET S. BUTEL, PhD., STEPHEN A. MORSE, PhD., Microbiología medica de jawets, melnick y adelberg. Editorial el manual moderno 2005, Cáp. 14 – 15.
30. Gómez C. Evaluación de la actividad antibacteriana y antimicótica de los extractos de Myrciantes hallii (arrayán), Amaranthus asplundii (ataco), Peperomia peltigera (pataku yuyo), especies reportadas en Peguche – Imbarura, sobre Streptococcus mutans, klebsiella pneumoniae, Cándida albicans causantes de enfermedades bucofaríngeas.

31. Panreac Química S.A. Manual Básico de Microbiología. 4 ed. Barcelona: Cultimed; 2003.
32. Hammer K, Carson C. Riley T. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology. 1999; 86: 985-990.
33. Aricapa D, Actividad antimicrobiana de plantas sobre microorganismos cariogénicos. [Tesis Doctoral]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
34. Montesdeoca. Elaboración y control de calidad de comprimidos fitofarmacéuticos de ajeno (*Artemisia absinthium* L.), Romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) para combatir la menstruación dolorosa. [Tesis de grado previa la obtención del título de Bioquímico Farmacéutico]. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2010.
35. Cameroni, G. (2013). Ficha técnica de Orégano "*Oreganum vulgare*". Revista de alimentos argentinos una elección natural. Marzo, (1-6).
36. Las plantas aromáticas, Orégano, Revista de la natura y ambiente. [Citado 05 octubre 2011], Disponible en: http://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/oregano/
37. Arcila C, Loarca G, Lecona S, González E. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. Alan. 2004; 54(1):100-111.
38. Percy D. Aronés Castro. Manual para la Producción de Plantas Aromáticas y Medicinales. Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social – MIMDES. Mayo 2007

39. Tonguino M. Determinación de las condiciones óptimas para la deshidratación de dos plantas aromáticas: Menta (*Mentha piperita* L) y Orégano (*Origanum vulgare* L). [Tesis previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial]. Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2011.
40. Fonnegra R, Jiménez L. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2 ed. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia; 2007.
41. Botánica - online, *Mentha piperita*, Revista de plantas. [Citado 08 mayo 2012]. Disponible en: <http://www.botanicalonline.com/medicinalsmentapiperita.htm>
42. De la Paz J, Maceira M, Corral A, González C. Actividad antiparasitaria de una decocción de *Mentha piperita* Linn. Rev Cubana Med Milit. 2006;35(3):1-4.
43. Espinosa M. (2012). Farmacología y terapéutica en odontología fundamentos y guía práctica: Editorial Médica Panamericana. Mexico
44. Rojas, J., Solís, H. & Palcios, O. (2010). Evaluación in vitro de la actividad anti *Trypanosoma cruzi* de aceites esenciales de diez plantas medicinales. An Fac med;71(3):161-5.
45. Del Pozo X. Extracción, caracterización y determinación de la actividad antibacteriana y antimicótica del aceite esencial de Hierba Luisa (*Cymbopogon Citratus* (DC) stapf) [tesis para optar el título de Ingeniero en Biotecnología]. Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército; 2006.
46. Dellacassa E, Baldoni A. Hierbaluisa *Aloysia citriodora* Palau. Revista de Fitoterapia. 2003; 3(1): 19-25. Características

47. ALZAMORA, L. MORALES, ARMAS, L. Medicina Tradicional en el Perú: Actividad Antimicrobiana in vitro de los Aceites Esenciales Extraídos de Algunas Plantas Aromáticas. An. Fac. Med. [online]. 2001, vol 62, no. 2 [citado 10 de Noviembre del 2013], Disponible en la World Wide Web: [http://medicina.unmsm.edu.pe/biblioteca/analesNoi62_N22001/6202200107 .pdf](http://medicina.unmsm.edu.pe/biblioteca/analesNoi62_N22001/6202200107.pdf)> ISSN 1025 - 558
48. SOTO, R. 2002 Agrotecnología para el cultivo de la caña santa o zacate limón (*Cymbopogon citratus*). [online]. [consultado el 20 Noviembre del 2013], p.0-0. Disponible en la World Wide Web: <http://www.monografias.com/trabajos14/zacate-limon/zacate-limon.shtml>
49. Rivero-Cruz, Duarte, Navarrete. Chemical composition and antimicrobial and spasmolytic properties of *Poliomintha longiflora* and *Lippia graveolens* essential oils. J. Food Sci. 76:C309-C317. J Food Sci. 2011 Marzo; 76(2).
50. MUÑOZ F. (1996) Plantas Medicinales y Aromáticas; estudio, cultivo y procesado. 2da Reimpresión. Editorial Mundi Prensa S.A, Madrid España. pp 15, 247, 267, 311, 312, 316, 320
51. ALTAMIRA V, Cultivo y aislamiento de bacterias, [Internet], [Actualizado 2010; citado 2010]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/cultivo-y-aislamiento-bacterias/cultivo-y-aislamiento-bacterias.pdf>
52. Hamada S, Slade H. Biology, immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiological reviews. 1980 Jun; 44(2).
53. Hyldgaard M., Mygind T., Meyer RL (2012). Aceites esenciales en la conservación de los alimentos: modo de acción, sinergias e

- interacciones con los componentes de la matriz alimentaria. *Frente. Microbiol.* 3 : 12
54. Langeveld WT, Veldhuizen EJA, Burt SA (2014). La sinergia entre los componentes del aceite esencial y los antibióticos: una revisión. *Crit. Rev. Microbiol.* 40 76-94
55. Kalembe D, Kunicka A. Propiedades antibacterianas y antifúngicas de los aceites esenciales. *Curr Med Chem.* 2003; 10 : 813 - 829.
56. Loesche WJ. Papel de *Streptococcus mutans* en la caries dental humana. *Microbiol Rev.* 1986; 50: 353 - 380.
57. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Caries dental. *Lanceta.* 2007; 369: 51 - 59.
58. De Oliveira, Graças M, Araújo R, E. Ramos, R. Piccoli , V. Tebaldi
Actividad inhibidora de *Syzygium aromaticum* y *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. aceites esenciales contra *Listeria monocytogenes* inoculados en carne molida bovina *Braz. J. Microbiol.* , 44 (2) (2013) , págs. 357 – 365
59. Gbenou DJ, Ahounou F, Akakpo HB, Laleye A, Yayi E, Gbaguidi F, et al. composición fitoquímica de *Cymbopogon citratus* y *Eucalyptus citriodora* aceites esenciales y sus propiedades anti-inflamatorias y analgésicas en ratas Wistar *Mol. Biol. Rep.* , 40 (2) (2013) , págs. 1127 – 1134
60. Espina L, Pagán R, López D, García D. Componentes individuales de aceites esenciales inhiben la producción en masa de biofilm por

Staphylococcus aureus multirresistente a fármacos
Moléculas , 20 (2015) , págs. 11357 – 11372

61. Stashenko E, Martínez J, Durán D, Córdoba Y, Caballero D. Estudio comparativo de la composición química y la actividad antioxidante de los aceites esenciales de algunas plantas del género Lippia Rev. Acad. Colomb. Cienc. , 38 (Supl.) (2014) , págs. 89 – 105 .
62. Cos P, Vlietinck AJ , Berghe DV, Maes L. Potencial antiinfeccioso de los productos naturales: cómo desarrollar una "prueba de concepto" in vitro más fuerte. J. Ethnopharmacol. , 106 (2006) , págs. 290 – 30.

ANEXOS

ANEXO N°01

FICHA DE OBSERVACION

Halos de inhibición de las esencias frente al *Streptococcus mutans*

Muestra	Oregano <i>Origanum Vulgare</i>	Menta <i>Menta Piperita</i>	Hierba Luisa <i>Cymbopogon Citratus</i>
	Halo de inhibición	Halo de inhibición	Halo de inhibición
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			

ANEXO N°02

FICHA DE OBSERVACION

Halos de inhibición de las esencias frente al *Lactobacillus Acidophilus*

Muestra	Oregano Origanum Vulgare	Menta Menta Piperita	Hierba Luisa Cymbopogon Citratius
	Halo de inhibición	Halo de inhibición	Halo de inhibición
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			

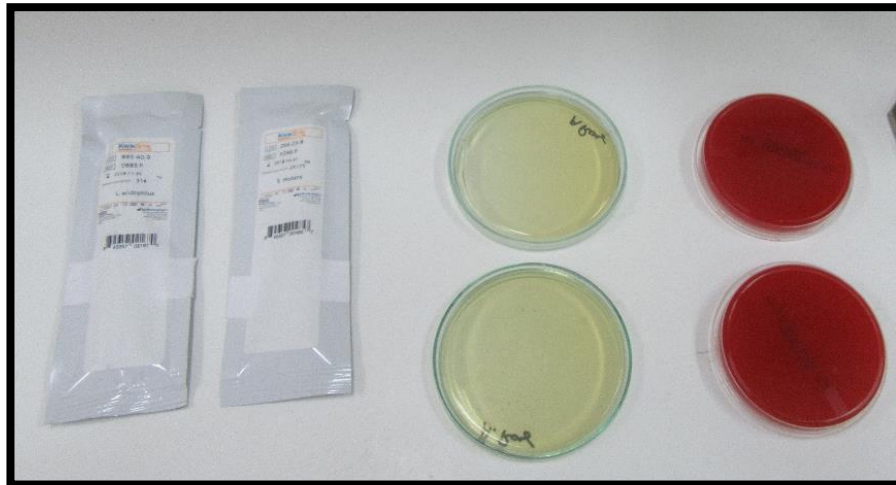
ANEXO N°03

MATRIZ DE CONSISTENCIA

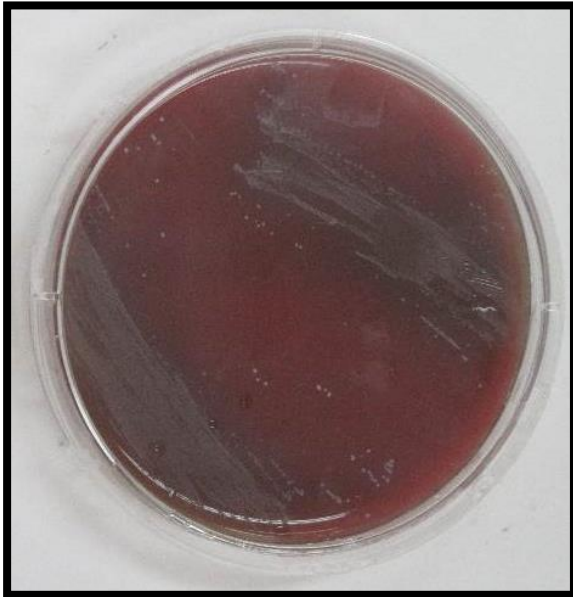
PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	HIPOTESIS ALTERNA (Ha)
¿Existirá efecto antimicrobiano del aceite esencial de: Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon Citratus (Hierba Luisa) sobre: Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus?	Probar efecto antimicrobiano del aceite esencial de: Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon Citratus (Hierba Luisa) sobre: Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus	Menta piperita, Cymbopogon citratus, Origanum vulgare.	La Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) poseen efecto antimicrobiano sobre el Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	HIPOTESIS NULA (Ho)
<p>¿Cuál es el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Streptococcus mutans?</p> <p>¿Cuál es el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Lactobacillus acidophilus?</p>	<p>Determinar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Streptococcus mutans</p> <p>Determinar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) frente a Lactobacillus acidophilus</p>	Streptococcus mutans y lactobacillus acidophilus	La Menta piperita (Menta), Origanum vulgare (Orégano) y de Cymbopogon citratus (Hierba Luisa) no poseen efecto antimicrobiano sobre el Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.

ANEXO N°04

ACTIVACIÓN DE LAS CEPAS DE LOS MICROORGANISMOS:



COLONIAS DE STREPTOCOCCUS
MUTANS

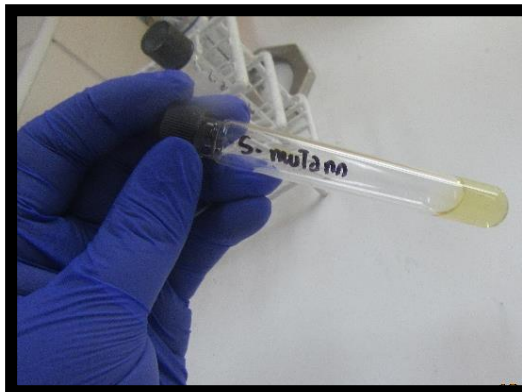


COLONIAS DE LACTOBACILLUS
ACIDOPHILUS



ESTANDARIZACION DEL INOCULO

ESCALA DE MC Farland 0.5



ACEITES ESENCIALES



MICROPIPETA



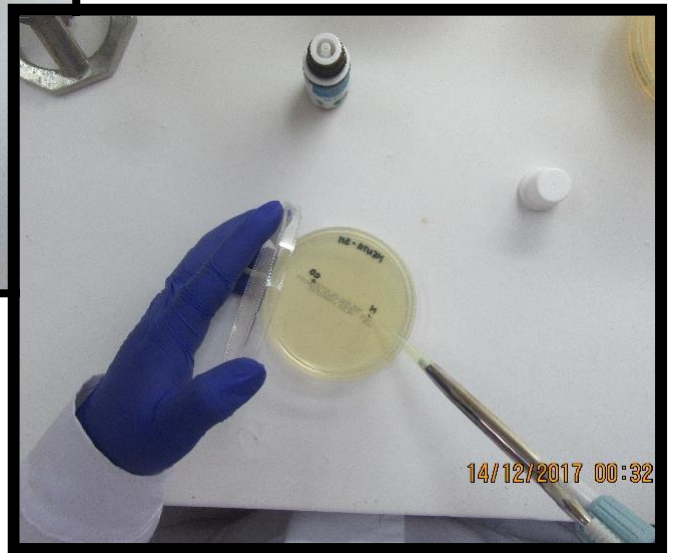
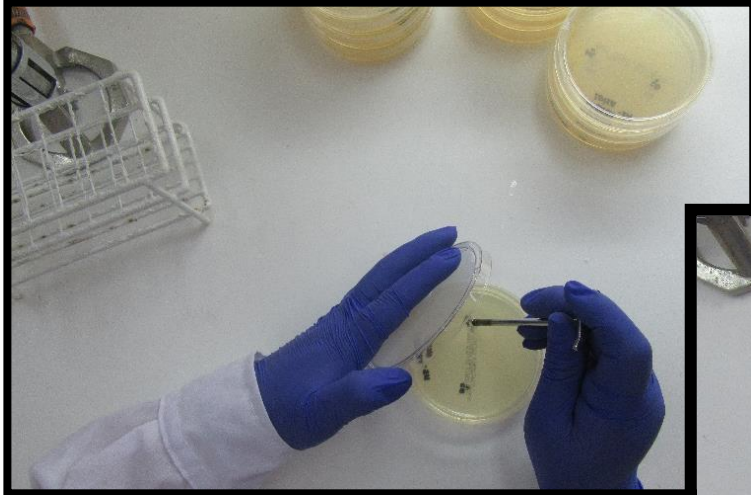
SOCABOCADO



SEMBRADO DE PLACAS



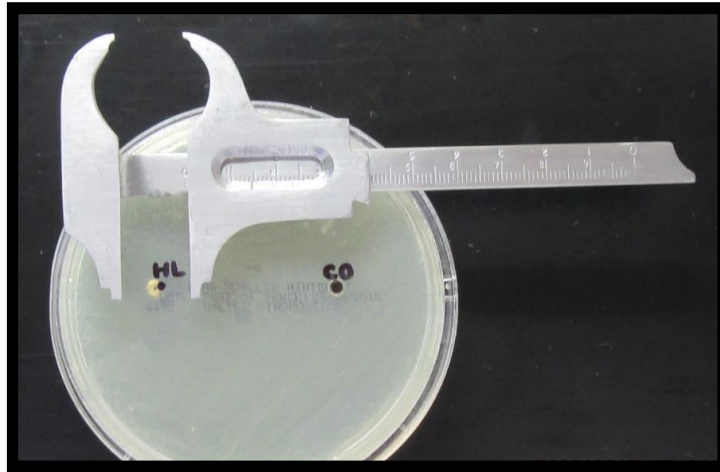
REALIZANDO EL SOCABOCADO EN LAS PLACAS CON LOS MICROORGANISMOS Y COLOCANDO LOS (10ul) CON LA MICROPIPETA



JARRA DE ANAEROBIOS (Microaerofilia)



LECTURA DE LOS HALOS DE INHIBICION (CALIBRADOR VERNIER)



LECTURA DE LOS DIAMETROS DE LOS HALOS DE INHIBICION



CEPA STREPTOCOCCUS
MUTANS FRENTA A MENTA
AL 100%

CEPA STREPTOCOCCUS
MUTANS FRENTA A
ORÉGANO AL 100%



CEPA STREPTOCOCCUS
MUTANS FRENTA A HIERBA
LUISA AL 100%

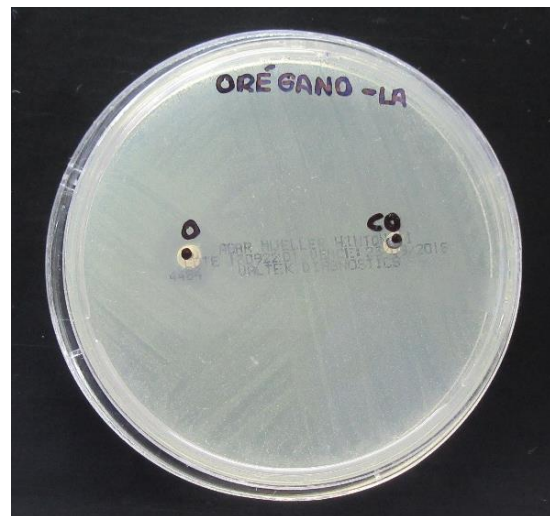


LECTURA DE LOS DIAMETROS DE LOS HALOS DE INHIBICION



CEPA LACTOBACILLUS
ACIDOPHILUS FRENTA A
MENTA AL 100%

CEPA LACTOBACILLUS
ACIDOPHILUS FRENTA A
ORÉGANO AL 100%



CEPA LACTOBACILLUS
ACIDOPHILUS FRENTA A
HIERBA LUISA AL 100%



ELIMINACION DE LAS PLACAS CON LAS MUESTRAS



ANEXO N°05



MINISTERIO DE DEFENSA
EJERCITO PERUANO
HOSPITAL MILITAR CENTRAL
"Crl. Luis Arias Schreiber"

CONSTANCIA

El jefe del Servicio de Patología Clínica suscribe hace constar que la Srta. *Rosario del Pilar Carhuas Lastra* alumna de la Universidad de Huánuco, ha realizado la investigación del tema de tesis titulado: **EFEECTO ANTIMICROBIANO DE ORIGANUM VULGARE, MENTA PIPERITA CÝMBOPOGON CITRATUS SOBRE STREPTOCOCCUS MUTANS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL LIMA 2017**, durante los meses de noviembre y diciembre de 2017 en el laboratorio de microbiología del Servicio de Patología Clínica del HMC

Se expide la siguiente constancia al interesado para fines que crea conveniente.

Jesús María, 21 de diciembre 2017



6179436000

ELFER VALDIVIA PAZ-SOLDAN

EC SPS-5

Jefe Adm. Servicio Laboratorio Clínico

HOSPITAL MILITAR CENTRAL

CBP 4465